

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA  
DOUTORADO EM ENSINO DE FÍSICA**

**LUCIANO SLOVINSKI**

**UM DIAGNÓSTICO DA PESQUISA EM ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL:  
CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO  
BÁSICA**

Porto Alegre

Dez/2022



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA**  
**DOUTORADO EM ENSINO DE FÍSICA**

**LUCIANO SLOVINSKI**

**UM DIAGNÓSTICO DA PESQUISA EM ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL:  
CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO  
BÁSICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob a orientação do Professor Dr. Alan Alves Brito, e coorientação da Professora Dr.<sup>a</sup> Neusa Teresinha Massoni, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Física.

Porto Alegre

Dez/2022



Luciano Slovinski

Um diagnóstico da pesquisa em Ensino de Astronomia no Brasil: contribuições para a formação de professores da Educação Básica

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob a orientação do Professor Dr. Alan Alves Brito, e coorientação da Professora Dr.<sup>a</sup> Neusa Teresinha Massoni, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Física.

Porto Alegre, 19 de dezembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Alan Alves Brito  
Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Eduardo Fleury Mortimer  
Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Figueiró Spinelli  
Coord. de Educação e Popularização da Ciência, Museu de Astronomia e Ciências Afins

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Borges Pavani  
Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorio  
Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul



*Para Raquel, que esteve comigo desde o início.  
Para Sofia, que se juntou a nós no meio dessa jornada.  
Para Princesa, que infelizmente nos deixou.  
E para Sarah, que está por vir...*





## AGRADECIMENTOS

Depois de quase cinco anos desta etapa da minha vida, posso afirmar que cursei o doutorado bem longe do que conhecemos por “condições ideais” ou “zona de conforto”. Nesse período, jamais abandonei meu emprego formal, não recebi qualquer tipo de bolsa de estudos, enfrentamos uma pandemia e ainda fui abençoado com o nascimento da minha primeira filha. Além disso, ingressei no doutorado oriundo de um mestrado profissional, tendo que iniciar minha pesquisa do zero. Não foi fácil chegar até aqui. Por isso, agora é hora de agradecer a todos aqueles que participaram desse processo, tornando-o menos acidentado e mais prazeroso.

Inicialmente, agradeço aos meus orientadores, Prof. Dr. Alan Alves Brito e Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neusa Teresinha Massoni, pessoas maravilhosas e que posso chamar de amigos. Estavam sempre dispostos a auxiliar, orientar e, principalmente, motivar. Vocês fizeram tudo que estava ao alcance para que chegássemos até aqui. Essas poucas palavras não vão conseguir traduzir o sentimento de gratidão que tenho por vocês. Muito obrigado!

Meu especial agradecimento, também, aos integrantes das bancas de qualificação e defesa da presente tese: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Figueiró Spinelli (MAST/RJ), Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristina Leite (USP), Prof. Dr. Eduardo Mortimer (UFMG), Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Borges Pavani (IF/UFRGS) e Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorio (PPGEnFís/UFRGS). Suas críticas, conselhos, percepções e pontos de vista permitiram a segura correção de rumos deste trabalho investigativo, possibilitaram a sua conclusão e enriqueceram por demais as ideias aqui contidas.

Aos professores e colegas do PPGEnFís/UFRGS, em especial aos professores Fernando Lang da Silveira e Alexander Montero Cunha, através dos quais pude obter sólidos conhecimentos sobre métodos quantitativos de pesquisa e sobre modelos de formação docente, respectivamente. Agradeço também à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cristina Furlanetto, do Departamento de Astronomia do IF/UFRGS, por ter me acolhido durante o estágio supervisionado.

Aos integrantes do Colégio Militar de Porto Alegre, e em especial aos professores da disciplina de Física daquela renomada escola, por todo apoio recebido ao longo dessa jornada.

E, finalmente, obrigado à minha família. À minha amada esposa, Raquel, que esteve comigo desde o início, e que renunciou a (muitas) horas ao meu lado em nome deste objetivo que ora se concretiza. À minha filha querida, Sofia, que se juntou a nós no meio dessa jornada, minhas desculpas por nem sempre poder ter estado contigo. E à minha estimada mãe, Lucilena, que sempre me ensinou a importância da educação, e a nunca desistir dos meus objetivos.



## RESUMO

Atualmente, a Astronomia é uma das mais importantes áreas de interesse da Ciência, recebendo maciços investimentos e atenção da vasta comunidade que a ela se dedica, e o justo reconhecimento da sociedade. No Brasil, as pesquisas em Astronomia também se distinguem por sua qualidade, mas a área de pesquisa em Educação e/ou Ensino de Astronomia (EEA) não se afirmou como campo de pesquisa consolidado no País, apesar de ter surgido há quase cinco décadas. Dessa forma, a presente investigação pretende apresentar contribuições à pesquisa em EEA, no sentido de realizar um diagnóstico sobre a atual situação da área no País, tendo como foco principal a formação inicial e continuada de professores de Física e de Ciências da Natureza. Para isso, estruturamos nossa pesquisa em quatro estudos. O Estudo Um faz uma ampla revisão da literatura, na qual analisamos, de modo qualitativo e quantitativo, artigos científicos, teses e dissertações acadêmicas que tratam do tema, na intenção de tentar identificar padrões e tendências nos assuntos de interesse da EEA, a fim de tentar estabelecer um panorama crítico das discussões que os cercam. No Estudo Dois, investigamos como a Astronomia está inserida no contexto da educação formal e não formal do Brasil, e como isso impacta a formação inicial e continuada de professores. Exploramos os documentos oficiais da Educação no País para tentar identificar como eles relacionam a Astronomia ao Ensino, e buscamos implicações para o futuro, uma vez que a maioria deles é bastante recente. Nos Estudos Três e Quatro, buscamos trazer um diagnóstico da formação inicial de professores da área das Ciências da Natureza, com ênfase especial nas licenciaturas em Física, na perspectiva do Ensino de Astronomia. A partir de um recorte dos anos de 2019 e 2020, examinamos as matrizes curriculares das licenciaturas em Física, Química, Biologia e Ciências Naturais do Brasil quanto à presença de disciplinas de Astronomia, e relacionamos essas informações às contidas nos dados do censo da Educação Superior, buscando estimar o percentual de professores formados nesses anos que tiveram a oportunidade de cursar disciplinas de Astronomia. Os resultados mostraram que a EEA se expandiu principalmente ao longo das últimas duas décadas; que a realidade do Ensino de Astronomia ainda está distante do que a legislação prevê; e que as licenciaturas que mais permitem o acesso de seus alunos às disciplinas de Astronomia são as que formam o menor número de professores, o que, infelizmente, pouco contribui para modificar o cenário do Ensino de Astronomia no Brasil.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia, Educação em Astronomia, formação inicial e continuada de professores, currículo.



## ABSTRACT

Currently, Astronomy is one of the most important areas of interest in science, receiving massive investments and attention from the vast community dedicated to it, and the fair recognition of society. In Brazil, research in Astronomy is also distinguished by its quality, but the research area in Education and/or Teaching of Astronomy (ETA) has not established itself as a consolidated field of research in the country, despite having emerged almost five decades ago. In this way, the present investigation intends to present contributions to research in ETA, in the sense of carrying out a diagnosis on the current situation of the area in the country, having as its focus the initial and continued formation of Physics and Natural Sciences teachers. For this, we structured our research into four studies. Study One conducts a broad review of the literature, in which we analyze, qualitatively and quantitatively, scientific articles, theses and academic dissertations that deal with the subject, with the intention of trying to identify patterns and trends in subjects of interest to the ETA, to try to establish a critical panorama of the discussions that surround them. In Study Two, we investigated how Astronomy is inserted in the context of formal and non-formal education in Brazil, and how this impacts initial and continuing teacher training. We explored the official documents of Education in the Country to try to identify how they relate Astronomy to Teaching, and we looked for implications for the future, since most of them are quite recent. In Studies Three and Four, we sought to bring a diagnosis of the initial training of teachers in the field of Natural Sciences, with special emphasis on undergraduate degrees in Physics, from the perspective of Teaching Astronomy. Based on an excerpt from 2019 and 2020, we examined the curricular matrices of the degrees in Physics, Chemistry, Biology and Natural Sciences in Brazil regarding the presence of Astronomy disciplines, and we related this information to that contained in the Higher Education census data, seeking to estimate the percentage of teachers trained in these years who had the opportunity to take Astronomy courses. The results showed that the EEA has expanded mainly over the past two decades; that the reality of Teaching Astronomy is still far from what the legislation foresees; and that the degrees that most allow their students access to Astronomy disciplines are those that form the smallest number of professors, which, unfortunately, does little to change the scenario of Astronomy Teaching in Brazil.

**Keywords:** Teaching Astronomy, Education in Astronomy, initial and continuing teacher training, curriculum.



## Sumário

1	Introdução .....	1
2	Problema e questões de pesquisa .....	9
3	Referenciais teóricos e metodológicos .....	15
3.1	Aporte Metodológico: Análise de Conteúdo .....	15
3.2	Aporte teórico: a Autonomia de Professores e os Saberes Docentes.....	17
3.3	Procedimentos metodológicos .....	26
4	Estudo Um – Uma Revisão da Literatura da EEA no Brasil (1973-2021).....	29
4.1	Delimitação do <i>corpus</i> da pesquisa.....	31
4.2	Artigos científicos – uma análise quantitativa .....	37
4.3	Teses e dissertações – uma análise quantitativa.....	44
4.4	Teses e dissertações – uma breve análise qualitativa.....	51
4.5	Sinalizações do Estudo Um.....	81
5	Estudo Dois – O Ensino de Astronomia no sistema de Educação do Brasil .....	85
5.1	Bases legais da Educação no Brasil .....	85
5.2	A Astronomia contida na BNCC da Educação Básica.....	88
5.3	A Astronomia no contexto da Educação Superior .....	102
5.4	Educação Não Formal, Espaços Não Formais de Ensino e Divulgação Científica ....	116
5.5	Sinalizações do Estudo Dois .....	120
6	Estudo Três – Um diagnóstico da formação inicial de professores de Física na perspectiva do Ensino de Astronomia .....	125
6.1	Problemas identificados na Formação Inicial de Professores de Física.....	125
6.2	Objetivos e justificativas do Estudo Três.....	128
6.3	Construção da pesquisa .....	130
6.4	Aspectos gerais sobre a Formação Inicial de Professores de Física .....	131
6.5	O Ensino de Astronomia na Formação Inicial de Professores de Física .....	139
6.6	Sinalizações do Estudo Três .....	155
7	Estudo Quatro – Um diagnóstico da formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza na perspectiva do Ensino de Astronomia.....	159
7.1	Justificativas e objetivos do Estudo Quatro .....	161
7.2	Construção da pesquisa .....	163
7.3	Um grave problema detectado nos dados do INEP.....	165

7.4 Marcadores Sociais da Diferença.....	169
7.5 Formação inicial de professores de Ciências Naturais na perspectiva do Ensino de Astronomia.....	176
7.6 Formação inicial de professores de Biologia na perspectiva do Ensino de Astronomia .....	193
7.7 Formação inicial de professores de Química na perspectiva do Ensino de Astronomia .....	208
7.8 Formação inicial de professores de Física na perspectiva do Ensino de Astronomia.	221
7.9 Sinalizações do Estudo Quatro .....	237
8 Considerações Finais .....	241
Referências .....	249
Apêndice.....	263
Teses de Doutorado .....	263
Dissertações de Mestrado Acadêmico .....	268
Artigos Científicos .....	283



## **Lista de Abreviaturas**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

BNC-Formação – Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica

BNC-Formação Continuada – Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica

BTDEA – Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia

C&Cult – Revista Ciência e Cultura

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBEF – Caderno Brasileiro de Ensino de Física

CEFET – Centros Federais de Educação Tecnológica

CINE – Classificação Internacional Normalizada da Educação Adaptada para Cursos de Graduação e Sequenciais de Formação Específica do Brasil

CNE – Conselho Nacional de Educação

CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade

EaD – Ensino a Distância

EEA – Educação e/ou Ensino de Astronomia

EF – Ensino Fundamental

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EM – Ensino Médio

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

FVG – Faculdade Van Gogh

GHTC – Grupo de História, Teoria e Ensino de Ciências

IES – Instituições de Ensino Superior

IF – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

Libras – Língua Brasileira de Sinais

MA – Mestrado Acadêmico

MEC – Ministério da Educação

MNPEF – Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física

MP – Mestrado Profissional

MPEA – Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia  
OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica  
PEF – Pesquisa em Ensino de Física  
PNE – Plano Nacional de Educação  
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático  
PNLEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio  
PPC – Projeto Pedagógico do Curso  
PUC-SP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
RBEF – Revista Brasileira de Ensino de Física  
RBHC – Revista Brasileira de História da Ciência  
RELEA – Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia  
SBF – Sociedade Brasileira de Física  
SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física  
TDICs – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação  
UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana  
UEL – Universidade Estadual de Londrina  
UEM – Universidade Estadual de Maringá  
UF – Universidade Federal  
UFG – Universidade Federal de Goiás  
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos  
UNESP – Universidade Estadual Paulista  
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas  
UNICSUL – Universidade Cruzeiro do Sul  
USP – Universidade de São Paulo

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Quantidade de periódicos encontrados em consulta na Plataforma Sucupira da CAPES.....	32
Quadro 2 - Categorização dos artigos, teses e dissertações segundo o assunto do trabalho ....	34
Quadro 3 - Objetos de conhecimento e habilidades relacionados aos conceitos de Astronomia, previstos para os Anos Iniciais do EF .....	94
Quadro 4 - Objetos de conhecimento e habilidades relacionados aos conceitos de Astronomia, previstos para os Anos Finais do EF .....	95
Quadro 5 - Dados gerais sobre cursos de especialização lato sensu em EEA encontrados na plataforma e-MEC .....	113
Quadro 6 - Perfil básico dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020 .....	176



## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Quantidade de artigos brasileiros publicados entre 2011 e 2016, nas cinco principais categorias da Web of Science (com um mínimo de 2000 artigos) por impacto de citações .....	3
Tabela 2 - Lista dos periódicos constituintes do <i>corpus</i> da pesquisa .....	33
Tabela 3 - Distribuição das Teses (T) e Dissertações (D) sobre EEA segundo o assunto do qual tratam .....	36
Tabela 4 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física oferecidos e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2019 .....	131
Tabela 5 - Diferença entre cursos autorizados pelo MEC e efetivamente oferecidos pelas IES no Brasil em 2019, segundo a categoria administrativa das IES .....	133
Tabela 6 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física oferecidos e professores formados, segundo o tipo de administração da IES e a modalidade de ensino no Brasil em 2019, e a razão de professores formados (PF) por cursos oferecidos (CO) .....	134
Tabela 7 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física oferecidos e professores formados, segundo a localização da IES no Brasil em 2019, em termos absolutos, percentuais e populacionais .....	135
Tabela 8 - Distribuição do número de cursos oferecidos de licenciatura em Física (CO) e de professores formados (PF) no Brasil em 2019, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais .....	136
Tabela 9 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Física segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2019, em termos absolutos e percentuais .....	139
Tabela 10 - Distribuição da natureza das disciplinas relacionadas à Astronomia encontradas em cursos de licenciatura em Física no Brasil em 2019, segundo a categoria administrativa das IES .....	140
Tabela 11 - Distribuição da natureza das disciplinas relacionadas à Astronomia encontradas em cursos de licenciatura em Física no Brasil em 2019, segundo a localização das IES .....	140
Tabela 12 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física das UF do Brasil em 2019, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a projeção de professores formados .....	143
Tabela 13 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física dos IF do Brasil em 2019, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a projeção de professores formados .....	145
Tabela 14 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física das IES Estaduais do Brasil em 2019, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a projeção de professores formados .....	147
Tabela 15 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física em IES Privadas do Brasil em 2019, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a projeção de professores formados .....	148

Tabela 16 - Resumo da projeção de professores de Física formados no Brasil em 2019, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia (excluídas as IES Municipais) .....	152
Tabela 17 – Quantidade de professores da área de Ciências da Natureza formados no Brasil em 2020, de acordo com sua CINE .....	170
Tabela 18 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2020.....	178
Tabela 19 - Quantidade de professores de Ciências Naturais formados na modalidade EaD em 2020, segundo a categoria administrativa das IES .....	180
Tabela 20 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Ciências Naturais nas IES no Brasil em 2020, segundo a categoria administrativa das IES .....	180
Tabela 21 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Ciências Naturais nas IES no Brasil em 2020, segundo a localização das IES.....	181
Tabela 22 - Distribuição do número de cursos licenciatura em Ciências Naturais e de professores formados (PF) no Brasil em 2020, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais.....	183
Tabela 23 – Distribuição do número de cursos de licenciatura em Ciências Naturais segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2022, em termos absolutos e percentuais.....	184
Tabela 24 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das UF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados.....	185
Tabela 25 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais dos IF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados.....	186
Tabela 26 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES Estaduais do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	187
Tabela 27 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES Privadas do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	187
Tabela 28 - Resumo da projeção de professores de Ciências Naturais formados no Brasil em 2020, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia.....	188
Tabela 29 - Classificação das disciplinas de Astronomia oferecidas nos cursos de licenciatura em Ciências Naturais no Brasil em 2022, segundo o enfoque da disciplina, com a quantidade de professores formados .....	191

Tabela 30 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2020 .....	195
Tabela 31 - Quantidade de professores de Biologia formados na modalidade EaD em 2020, segundo a categoria administrativa das IES .....	196
Tabela 32 – Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Biologia nas IES no Brasil em 2020, segundo a categoria administrativa das IES .....	197
Tabela 33 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Química nas IES no Brasil em 2020, segundo a localização das IES .....	198
Tabela 34 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Biologia e de professores formados (PF) no Brasil em 2020, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais .....	199
Tabela 35 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Biologia segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2022, em termos absolutos e percentuais ..	200
Tabela 36 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia das UF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	201
Tabela 37 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia dos IF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	202
Tabela 38 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia das IES Estaduais do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	202
Tabela 39 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia das IES Privadas do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	203
Tabela 40 - Resumo da projeção de professores de Biologia formados no Brasil em 2020, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia.....	204
Tabela 41 - Classificação das disciplinas de Astronomia oferecidas nos cursos de licenciatura em Biologia no Brasil em 2022, segundo o enfoque da disciplina, com a quantidade de professores formados .....	206
Tabela 42 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Química e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2020 .....	210
Tabela 43 - Quantidade de professores de Química formados na modalidade EaD em 2020, segundo a categoria administrativa das IES .....	211
Tabela 44 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Química nas IES no Brasil em 2020, segundo a categoria administrativa das IES .....	212

Tabela 45 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Química nas IES no Brasil em 2020, segundo a localização das IES .....	212
Tabela 46 - Distribuição do número de cursos licenciatura em Química e de professores formados (PF) no Brasil em 2020, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais .....	214
Tabela 47 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Química segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2022, em termos absolutos e percentuais .....	215
Tabela 48 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Química das UF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados, com dados do MEC .....	215
Tabela 49 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Química dos IF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	216
Tabela 50 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Química das IES Estaduais do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	216
Tabela 51 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Química das IES Privadas do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	217
Tabela 52 - Resumo da projeção de professores de Química formados no Brasil em 2020, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia.....	218
Tabela 53 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Física e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2020 .....	222
Tabela 54 – Quantidade de professores de Física formados na modalidade EaD em 2020, segundo a categoria administrativa das IES .....	223
Tabela 55 – Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Física nas IES no Brasil em 2020, segundo a categoria administrativa das IES.....	224
Tabela 56 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Física nas IES no Brasil em 2020, segundo a localização das IES .....	225
Tabela 57 - Distribuição do número de cursos licenciatura em Física e de professores formados (PF) no Brasil em 2020, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais .....	226
Tabela 58 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Física segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2022, em termos absolutos e percentuais ..	227



Tabela 59 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física das UF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	228
Tabela 60 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física dos IF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	229
Tabela 61 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física das IES Estaduais do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	231
Tabela 62 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física das IES Privadas do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados .....	232
Tabela 63 - Resumo da projeção de professores de Física formados no Brasil em 2020, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia .....	233
Tabela 64 - Classificação das disciplinas de Astronomia oferecidas nos cursos de licenciatura em Física no Brasil em 2022, segundo o enfoque da disciplina, com a quantidade de professores formados .....	234



## Lista de Figuras

Figura 1 - Evolução do número de artigos relacionados à EEA segundo o ano de publicação .....	37
Figura 2 - Percentual de artigos dedicados à EEA encontrados por periódico.....	39
Figura 3 - Percentuais de artigos de EEA na RBEF e no CBEF, em relação ao total de artigos publicados em cada periódico.....	40
Figura 4 - Percentual de artigos, segundo nossa classificação pelo assunto do artigo .....	41
Figura 5 - Frequência absoluta de artigos relacionados à EEA, segundo nossa classificação por tipo de artigo .....	41
Figura 6 - Perfil dos três periódicos mais representativos com relação à EEA, segundo nossa classificação por tipo de artigo .....	43
Figura 7 - Evolução temporal do número de teses e dissertações acadêmicas relacionadas à EEA segundo o ano de publicação .....	44
Figura 8 - Evolução do número de teses e dissertações acadêmicas relacionadas à EEA por quinquênios.....	45
Figura 9 - Percentual de teses e dissertações segundo nossa classificação pelo assunto do trabalho .....	46
Figura 10 - Frequência absoluta de teses e dissertações relacionadas à EEA, segundo nossa classificação pelo assunto do trabalho .....	47
Figura 11 - Distribuição das teses e dissertações acadêmicas pela área de avaliação da CAPES .....	48
Figura 12 - Distribuição das teses e dissertações acadêmicas por Instituição de Ensino Superior .....	49
Figura 13 - Perfil das cinco IES mais representativas em relação a pesquisas voltadas à EEA, segundo o assunto da pesquisa .....	50
Figura 14 - Comparação da localização dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil com a distribuição populacional do País .....	132
Figura 15 - Localização dos cursos de licenciatura em Física no Brasil segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia .....	141
Figura 16 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das UF no Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia.....	143
Figura 17 - Localização dos cursos de licenciatura em Física dos IF no Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia.....	144
Figura 18 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das IES Estaduais no Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia .....	146
Figura 19 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das IES Privadas no Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia .....	148

Figura 20 - Classificação das disciplinas relacionadas à Astronomia, oferecidas pelos cursos de licenciatura em Física das IES do Brasil, segundo a área de concentração.....	150
Figura 21 - Distribuição das disciplinas relacionadas à Astronomia, oferecidas pelos cursos de licenciatura em Física das IES do Brasil, segundo sua denominação .....	151
Figura 22 - Nuvem de palavras gerada a partir do compilado de ementas das disciplinas relacionadas à Astronomia, oferecidas pelos cursos de licenciatura em Física das IES do Brasil .....	151
Figura 23 - Configuração das variáveis das categorias Região, Categoria Administrativa, Natureza da disciplina e Modalidade de Ensino, referente aos cursos de licenciatura em Física das IES do Brasil, gerado pela técnica de Análise de Correspondência Múltipla.....	154
Figura 24 - Extrato dos Microdados do Censo da Educação Superior 2020, com o número de concluintes do IFSC <i>Campus</i> Jaraguá do Sul.....	166
Figura 25 - <i>E-mail</i> enviado ao IFSC <i>Campus</i> Jaraguá do Sul.....	167
Figura 26 - Resposta da Coordenadoria de Registro e Secretaria Acadêmica do IFSC <i>Campus</i> Jaraguá do Sul.....	167
Figura 27 - Resposta da Diretoria de Estatísticas e Informações Acadêmicas, Pró-Reitoria de Ensino do IFSC.....	168
Figura 28 - Distribuição dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo o sexo.....	171
Figura 29 - Distribuição da população (2019) e dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo a cor e/ou raça autodeclarada.....	172
Figura 30 - Distribuição dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo a licenciatura e a cor/raça autodeclarada.....	173
Figura 31 - Distribuição dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo a licenciatura e a faixa etária .....	174
Figura 32 - Distribuição dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo a licenciatura e a procedência.....	175
Figura 33 - Localização dos cursos presenciais e dos polos EaD das licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil em 2020 .....	179
Figura 34 - Localização e classificação das licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil, com relação à existência ou não de professores formados (PF) em 2020 .....	182
Figura 35 - Localização dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia .....	189
Figura 36 - Resumo da relação entre cursos e professores formados em Ciências Naturais no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia oferecidas.....	192
Figura 37 - Localização dos cursos presenciais e dos polos EaD das licenciaturas em Biologia no Brasil em 2020.....	196

Figura 38 - Localização e classificação das licenciaturas em Biologia no Brasil, com relação à existência ou não de professores formados (PF) em 2020 .....	198
Figura 39 - Localização dos cursos de licenciatura em Biologia das IES do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. ....	205
Figura 40 - Resumo da relação entre cursos e professores formados em Biologia no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia oferecidas .....	207
Figura 41 - Localização dos cursos presenciais e dos polos EaD das licenciaturas em Química no Brasil em 2020.....	210
Figura 42 - Localização e classificação das licenciaturas em Química no Brasil, com relação à existência ou não de professores formados (PF) em 2020 .....	213
Figura 43 - Localização dos cursos de licenciatura em Química das IES do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia .....	219
Figura 44 - Resumo da relação entre cursos e professores formados em Química no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia oferecidas .....	220
Figura 45 – Localização dos cursos presenciais e dos polos EaD das licenciaturas em Física no Brasil em 2020.....	223
Figura 46 - Localização e classificação das licenciaturas em Física no Brasil, com relação à existência ou não de professores formados (PF) em 2020 .....	225
Figura 47 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das UF do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a proporção de professores formados.....	228
Figura 48 - Localização dos cursos de licenciatura em Física dos IF do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a proporção de professores formados.....	230
Figura 49 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das IES Estaduais do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a proporção de professores formados .....	231
Figura 50 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das IES Privadas do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a proporção de professores formados .....	233
Figura 51 - Resumo da relação entre cursos e professores formados em Física no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia oferecidas .....	236
Figura 52 - Localização das teses e dissertações acadêmicas segundo a Unidade Federativa na qual a IES vinculada se localiza .....	242
Figura 53 - Perfil dos licenciados da área das Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo o acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia, de acordo com a Unidade Federativa .....	246



# 1 Introdução

A Astronomia é considerada uma das ciências básicas mais instigantes, capaz de atrair naturalmente a atenção das pessoas e despertar curiosidades e paixões para as carreiras científicas (IACHEL *et al.*, 2009; PEIXOTO; KLEINKE, 2016; LANGHI; MARTINS, 2018). O fruto dessa curiosidade materializou-se, ao longo dos séculos, em um grande número de estudos e concepções a respeito da Astronomia, desde, por exemplo, Egípcios e Mesopotâmicos (HOSKIN, 2003), passando pelos modelos propostos por gregos como Aristóteles (384 AEC-322 AEC) (CAMPOS; RICARDO, 2012; 2014) e Ptolomeu (100 EC-170 EC) (BASSALO, 2000), pelo período da revolução científica dos séculos XVI a XVIII (PORTO; PORTO, 2008) por meio de Copérnico (1473-1543), Galileu (1564-1642), Kepler (1571-1630) e Newton (1643-1727), e chegando nos modelos contemporâneos que tentam explicar como se deu a formação e a evolução do Universo.

As pesquisas em Astronomia movimentam investimentos anuais da ordem de bilhões de dólares, seja na concepção, fabricação e instalação de instrumentos para observação, na superfície terrestre ou no espaço, seja no custeio de tais pesquisas. Esse volume de investimentos alavancou um incontável número de investigações que, por sua vez, mudaram completamente nossa concepção a respeito do Cosmos ao longo das últimas décadas. Por exemplo: a constatação de que o Universo está se expandindo (LIMA; SANTOS, 2018), a detecção das ondas gravitacionais (CATTANI; BASSALO, 2016) e a obtenção da primeira “imagem” de um buraco negro<sup>1</sup>, sem contar a detecção de milhares de planetas fora do Sistema Solar<sup>2</sup> que abre outras janelas de investigação, com implicações pedagógicas em várias disciplinas. Mais recentemente, em 2022, entrou em operação o Telescópio Espacial *James*

---

<sup>1</sup> Disponível em <https://www.eso.org/public/brazil/images/eso1907a/>. Acesso em 03/10/2021.

<sup>2</sup> Disponível em <https://exoplanets.nasa.gov/>. Acesso em 19/10/2022.

*Webb*, fruto de uma parceria da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA<sup>3</sup>), *European Space Agency* (ESA<sup>4</sup>) e *Canadian Space Agency* (CSA<sup>5</sup>), cujo objetivo é captar radiações na faixa do infravermelho e ampliar nossa compreensão acerca do Cosmos, possibilitando com isso que possamos “enxergar” a luz das primeiras estrelas e galáxias que formaram nosso Universo após o Big Bang. O reconhecimento por tais avanços se expressa na conquista de seis prêmios *Nobel* de Física<sup>6</sup> para as pesquisas em Astronomia apenas no século XXI<sup>7</sup>, três deles somente nos últimos cinco anos.

O cenário brasileiro, por sua vez, mostra que entre os anos de 2011 e 2016 foram publicados 4.767 artigos na área de Astronomia e Astrofísica, o que representa aproximadamente 2% do total de pesquisas do País nesse período (cerca de 250.000). Ainda que se destaque pela quantidade, é a qualidade da pesquisa em Astronomia no Brasil que aparece como a característica mais pronunciada, já que a área se mostra como o campo de pesquisa com o maior impacto de citações pelos pares, segundo o relatório da *Clarivate Analytics*<sup>8</sup> para a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), mostrado na Tabela 1. Ou seja, ainda que se constitua em um dos mais antigos campos do interesse humano, a Astronomia também pode ser considerada uma ciência atual e de vanguarda, pois consegue atrair a atenção de pesquisadores, estudantes – de qualquer nível escolar – e da população em geral, além de concentrar um volume considerável de investimento em pesquisa e tecnologia.

---

<sup>3</sup> Disponível em <https://www.jwst.nasa.gov/>. Acesso em 19/10/2022.

<sup>4</sup> Disponível em <https://sci.esa.int/web/jwst/>. Acesso em 19/10/2022.

<sup>5</sup> Disponível em <https://www.asc-csa.gc.ca/eng/satellites/jwst/>. Acesso em 19/10/2022.

<sup>6</sup> Disponível em <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/>. Acesso em 03/10/2021.

<sup>7</sup> Os prêmios Nobel de Física dedicados a pesquisas em Astronomia neste século foram os de: 2002, para Raymond Davis Jr. e Masatoshi Koshiba, por contribuições pioneiras à Astrofísica, em particular para a detecção de neutrinos cósmicos, e Riccardo Giacconi, por contribuições pioneiras à Astrofísica, que levaram à descoberta de fontes de raios-x cósmicos; 2006, para John C. Mather e George F. Smoot, pela descoberta da forma do corpo negro e anisotropia da radiação cósmica de fundo em micro-ondas; 2011, para Saul Perlmutter, Brian P. Schmidt e Adam G. Riess, pela descoberta da expansão acelerada do Universo através de observações de supernovas distantes; 2017, para Rainer Weiss, Barry C. Barish e Kip S. Thorne, por contribuições decisivas para o detector LIGO e a observação de ondas gravitacionais; 2019, para James Peebles, por descobertas teóricas em Cosmologia Física, e Michel Mayor e Didier Queloz, pela descoberta de um exoplaneta orbitando uma estrela do tipo solar; 2020, para Roger Penrose, pela descoberta de que a formação de buracos negros é uma previsão robusta da teoria geral da relatividade, e Reinhard Genzel e Andrea Ghez (a única mulher da lista), pela descoberta de um objeto compacto supermassivo no centro de nossa galáxia.

<sup>8</sup> Fonte: Research in Brazil - A report for CAPES by Clarivate Analytics. Disponível em <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/17012018-capes-incitesreport-final-pdf/view>. Acesso em 03/10/2021.



Tabela 1 - Quantidade de artigos brasileiros publicados entre 2011 e 2016, nas cinco principais categorias da Web of Science (com um mínimo de 2000 artigos) por impacto de citações. Adaptado de: Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics<sup>8</sup>

Categorias	Artigos	Impacto de citações	Top 1%	Top 10%	% Colaborações Internacionais
Astronomia e Astrofísica	4.767	1,59	2,24	11,77	72,9
Física, Partículas e Campos	4.248	1,52	2,35	14,64	68,3
Oncologia	2.941	1,44	2,28	9,62	46,4
Física Multidisciplinar	3.472	1,40	1,73	11,75	47,8
Doenças Infecciosas	3.733	1,26	1,66	8,36	46,2
Ecologia	4.408	1,11	1,93	8,98	51,9
Neurologia Clínica	3.160	1,08	1,33	9,37	43,3
Matemática	3.577	1,01	0,81	8,64	46,7
Psiquiatria	3.688	1,00	1,38	7,81	39,9
Odontologia, Cirurgia Oral e Medicina	7.134	0,98	0,90	8,89	30,4
Ciências dos Alimentos e Tecnologia	6.539	0,96	0,99	9,05	22,5
Sistemas Cardíacos e Cardiovasculares	2.943	0,95	1,70	7,82	35,6
Ciências Ambientais	6.732	0,91	0,56	6,89	38,6
Energia e Combustíveis	2.987	0,91	0,07	4,45	33,2
Endocrinologia e Metabolismo	3.378	0,90	0,89	6,28	32,7
Saúde Pública, Ambiental e Ocupacional	8.282	0,89	1,05	4,30	21,8
Imunologia	4.247	0,89	0,68	6,15	40,4
Matemática Aplicada	3.360	0,89	0,33	6,82	47,4
Microbiologia	4.645	0,87	0,60	5,77	42,8
Neurociências	6.404	0,84	0,45	5,01	37,9
Química Analítica	4.141	0,83	0,14	5,17	25,7
Nutrição e Dietética	3.608	0,83	0,72	5,65	22,0
Biologia Marinha e de Água Doce	3.305	0,83	0,76	6,63	35,3
Farmacologia e Farmácia	7.598	0,81	0,49	5,69	27,0
Parasitologia	5.364	0,81	0,48	3,82	28,6

Na área de pesquisa em Ensino de Ciências, de Física e Astronomia em particular, há grupos de estudos de História da Ciência bem conhecidos como, por exemplo, o Grupo de História, Teoria e Ensino de Ciências<sup>9</sup> (GHTEC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), que em 2021 completou 30 anos, além de outros espalhados em várias universidades/instituições do país. É importante pontuar que, com frequência, pesquisadores(as) e historiadores(as) consideram a Grécia Antiga (século VI AEC) como berço da Ciência, mas mesmo os povos arcaicos, anteriores à escrita, observavam os astros e deixaram pinturas em paredes de cavernas (por exemplo, caverna *Lascaux*, na França, meados de 15.000 AEC; pinturas rupestre do povo *San-San rock art* – atual África do Sul, 12.000 anos AEC, entre outros), representando o movimento dos corpos celestes, a sucessão do dia e da noite, as estações do ano, os eclipses, eventos catastróficos como queda de meteoritos etc. (JORGE;

<sup>9</sup> Disponível em: <https://youtu.be/M7YR6ayyORw> (sequência de seminários do GHTEC). Acesso em 13/10/2021.

PEDUZZI, 2022). Em outras palavras, as comunidades do Paleolítico já faziam uso da Astronomia e Astrologia para contar, através de imagens pictóricas bidimensionais, seu entendimento do mundo.

A História da Ciência, invariavelmente, examina modelos e teorias cosmológicas e astronômicas, de maneira que tão importante quanto pesquisar os saberes em Astronomia é pesquisar e discutir formas diferenciadas de como ensiná-la e divulgá-la, para compartilhar uma versão adequada e coerente da natureza e do processo de desenvolvimento da ciência, capaz de estimular novas gerações de astrônomos e astrônomas, bem como poder melhorar o Ensino e a Comunicação de Ciências como um todo, formando cidadãos mais críticos, conscientes e responsáveis. Esta preocupação é ainda maior em uma época em que a contestação da Ciência parece ganhar adeptos, com o crescimento de correntes negacionistas, como crenças no terraplanismo, na ineficácia das vacinas etc. (ALVES-BRITO; MASSONI; GUIMARÃES, 2020).

Apesar de não ser estudada isoladamente no ciclo da Educação Básica, a Astronomia se destacou como área de interesse humano desde a antiguidade (ALVES-BRITO; CORTESI, 2020), ou ainda nos povos arcaicos (JORGE; PEDUZZI, 2022), sendo seus conceitos compartilhados com outras áreas do conhecimento como a Física, a Química, a Biologia, a Matemática, a Geografia e a História – apenas para citar algumas – encontrando nelas um vasto campo de exemplos e possibilidades de aplicação de suas teorias, modelos e conceitos, haja vista a quantidade de artigos publicados, como mostra a Tabela 1. Ou seja, a Astronomia é, por natureza, uma ciência interdisciplinar e transdisciplinar, conectada a diversos ramos do conhecimento (e.g. Física, Química, Biologia, Filosofia e Antropologia, além de impulsionar pesquisas com foco na tecnologia, cultura e sociedade), atendendo alguns dos preceitos mais fundamentais da educação científica contemporânea.

Ensinar Astronomia, do ponto de vista da comunidade – científica ou amadora – que orbita à sua volta, parece ser uma necessidade; no âmbito das leis e diretrizes que regem a Educação no Brasil, é uma obrigação; e na perspectiva dos estudantes, que cada vez mais querem um ensino que os aproxime dos fatos do seu cotidiano, é um anseio. Sendo assim, cabe aos professores que atuam na Educação Básica a responsabilidade de ensinar conceitos ligados à Astronomia, tanto no Ensino Fundamental (EF) quanto no Ensino Médio (EM). Todavia, diversas pesquisas – as quais serão abordadas no decorrer desta investigação – mostram que a formação inicial e continuada de professores no Brasil não atende à demanda, à legislação e tampouco aos anseios dos discentes da Educação Básica.

A pesquisa em Educação e/ou Ensino de Astronomia (EEA), componente do campo da Pesquisa em Ensino de Física (PEF), tem sido motivo de interesse de diversas investigações ao longo das últimas cinco décadas – como tentaremos mostrar ao longo desta tese – embora talvez não se possa dizer que a área de EEA tenha se afirmado como campo de pesquisa consolidado no Brasil. Dessa forma, a presente investigação pretende apresentar contribuições à pesquisa em EEA, no sentido de realizar um estudo mais aprofundado e analítico sobre a atual situação dessa área de pesquisa no País, tendo como foco principal a formação inicial e continuada de professores de Física, mas também explorando a formação docente das disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza, além de outros assuntos de interesse englobados pela EEA, de modo a obter um diagnóstico a seu respeito.

Para atingir este objetivo, realizamos uma extensa revisão da literatura no campo dos artigos científicos, das teses e das dissertações acadêmicas que abordavam o tema EEA, de modo a oferecer os mais variados subsídios à nossa pesquisa. O vulto tomado por esta etapa da investigação foi tamanho que optamos por transformá-la em um estudo próprio, ao qual denominamos Estudo Um. Os artigos científicos, publicados em revistas e periódicos classificados pela CAPES com Qualis A1, A2 ou B1 nas áreas de Educação e Ensino, foram analisados e classificados segundo critérios estipulados por nós, e receberam um tratamento quantitativo em sua análise, a fim de obtermos uma perspectiva quanto à sua frequência e representatividade, além de tentar identificar padrões e tendências nos assuntos de interesse da EEA. Já as teses e dissertações acadêmicas foram analisadas sob os vieses quantitativo e qualitativo, uma vez que nos interessava também estabelecer um *corpus* para nossa investigação, a fim de podermos obter um embasamento teórico capaz de responder às questões que motivaram a presente pesquisa, e que estão enumeradas na próxima seção. Na etapa qualitativa da análise das teses e dissertações, as classificamos segundo o assunto da qual tratavam, e comentamos algumas obras de cada tema, na tentativa de tentar estabelecer um panorama crítico das discussões que os cercam. O Estudo Um foi concluído sob a perspectiva da formação inicial e continuada de professores, sinalizando que o assunto é o foco desta tese.

De modo a tentar melhor compreender e aprofundar ainda mais nossa percepção acerca da EEA, estruturamos o Estudo Dois, que traz uma investigação sobre como a Astronomia está inserida no contexto da Educação no Brasil, e como isso impacta a formação inicial e continuada de professores. Para tanto, percorremos os documentos oficiais de todos os níveis de ensino – Educação Básica e Superior – para tentar identificar como tais documentos relacionam a Astronomia ao Ensino, além de buscar implicações para o futuro, uma vez que a

maioria deles é bastante recente: a Base Nacional Comum Curricular – BNCC<sup>10</sup> (BRASIL, 2018), para a Educação Básica; as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica (BRASIL, 2019), que instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) para a Educação Superior, em termos de formação inicial; e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2020), que instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada), em termos de formação continuada. Neste ponto, buscamos trazer a percepção atual de pesquisadores e pesquisadoras interessados na Base, e suas implicações na formação inicial e continuada de professores, uma vez que a BNC-Formação e a BNC-Formação Continuada são fortemente ancoradas na BNCC. Importa ressaltar que nosso interesse aqui não foi de nos aprofundarmos nas discussões que permeiam e divergem da Base, mas sim nos posicionarmos perante esse delicado tema da Educação no Brasil, que é foco principal de diversas pesquisas na atualidade. Mais adiante, também exploramos os cursos de atualização, extensão e aperfeiçoamento, além das pós-graduações *lato* e *stricto sensu* com foco na EEA. O Estudo Dois foi finalizado com algumas considerações a respeito da educação não formal, dos espaços não formais de ensino e da divulgação científica, e com as principais sinalizações do Estudo.

Na sequência, trazemos o Estudo Três, onde apresentamos um diagnóstico da formação inicial de professores de Física na perspectiva do Ensino de Astronomia, a partir de um recorte do ano de 2019. Examinamos as matrizes curriculares das licenciaturas em Física do Brasil que foram autorizadas a funcionar pelo Ministério da Educação (MEC), particularmente quanto à presença de disciplinas de Astronomia em seus currículos. Com base nessas informações e nos dados sobre os licenciados, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), classificamos as Instituições de Ensino Superior (IES) quanto ao tipo de administração e quanto à região onde estão localizadas; os cursos, segundo a modalidade de ensino e quanto à presença de disciplinas relacionadas à Astronomia; e também quanto ao acesso a tais disciplinas pelos professores que concluíram sua formação em 2019, de forma a tentar estimar o percentual de profissionais formados nesse ano que tiveram a oportunidade de cursar disciplinas de Astronomia em sua formação inicial. O Estudo Três nos permitiu ter um panorama geral da formação docente em termos de acesso a temas de

---

<sup>10</sup> De forma a tentar deixar a leitura mais agradável, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) será tratada, ao longo desta pesquisa, por BNCC, BNCC-Educação Básica ou simplesmente por Base.

Astronomia, e vislumbrar a necessidade de uma atualização dos currículos dos cursos de formação de professores de Física, prevendo a inclusão de disciplinas de Astronomia como forma de torná-los mais atraentes aos futuros professores, e a fim de diminuir a evasão acadêmica e o déficit de professores no Brasil.

Por fim, no Estudo Quatro ampliamos o trabalho iniciado no Estudo Três, analisando agora também a formação docente das disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza, no que concerne à possibilidade de acesso de seus licenciandos aos conteúdos de Astronomia. Dessa forma, consultamos os sítios eletrônicos das IES que ofereciam cursos de licenciatura em Biologia, Química, Ciências Naturais e (novamente) Física, em busca de disciplinas relacionadas à Astronomia que eram ofertadas aos seus discentes. Essas informações foram comparadas à base de dados disponibilizada pelo INEP, referente aos professores formados nessas áreas no ano de 2020, a fim de novamente estimar quantos deles puderam ter acesso a temas relacionados à Astronomia durante sua formação inicial. No Estudo Quatro, aperfeiçoamos a metodologia de pesquisa empregada no Estudo Três, de modo que os resultados obtidos por nossa investigação parecem se aproximar mais da realidade atual do Ensino de Astronomia na formação inicial docente no Brasil. Esses resultados mostram, mais uma vez, que a atualização dos currículos das licenciaturas da área das Ciências da Natureza se faz necessária, de modo a proporcionar uma maior aproximação entre o público discente e a Astronomia, principalmente nos cursos de formação de professores de Química e Biologia.

Todavia, antes de abordarmos o Estudo Um, que trará a revisão da literatura, trataremos do problema e das questões de pesquisa, bem como apresentaremos os referenciais teóricos e os procedimentos metodológicos que pautaram este trabalho.



## 2 Problema e questões de pesquisa

Em termos de produção científica, o Brasil é o 11º país do mundo onde mais se publicam artigos científicos<sup>11</sup> que resultam de pesquisas, sendo o país líder na América Latina e o segundo colocado nas Américas, atrás apenas dos Estados Unidos. Por conta disso, particularmente nas publicações que tratam do Ensino de Ciências, as revistas e periódicos têm uma abrangência que excede nossas fronteiras, influenciando assim todo o território latino-americano. Além disso, o Brasil lidera o *ranking* mundial de países com maior quantidade de artigos cujo acesso é aberto<sup>12</sup> – ou seja, que não pertencem a um periódico pago – o que facilita e fomenta a consulta de tais trabalhos, os tornando ainda mais relevantes, nacional e internacionalmente.

Focalizando especificamente na área da PEF, dentro de um contexto histórico, vimos o nascimento dos primeiros grupos de pesquisa na Universidade de São Paulo (USP) e na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) na década de 1960. Na década de 1970, verificamos o surgimento dos Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF), bem como a criação de um dos principais canais de comunicação na área de Ensino de Física, a Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF), ligada à Sociedade Brasileira de Física (SBF). Na década seguinte, surgiu ainda outro respeitável meio de divulgação, o Caderno Brasileiro de Ensino de Física<sup>13</sup> (CBEF), ligado à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e os Encontros de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). Na década de 1990 aconteceu a primeira

---

<sup>11</sup> Fonte: <https://revistapesquisa.fapesp.br/publicacoes-cientificas-por-paises-contagem-por-autoria-e-por-artigo/>. Acesso em 07/10/2021.

<sup>12</sup> Fonte: <https://www.ufrgs.br/blogdabc/brasil-lidera-ranking-de-paises-com-maior-quantidade-de-publicacoes-cientificas-em-acesso-aberto/> . Acesso em 07/10/2021.

<sup>13</sup> Entre 1984 e 2002, o Caderno Brasileiro de Ensino de Física intitulava-se Caderno Catarinense de Ensino de Física.

edição do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), além do lançamento de inúmeros periódicos interessados na PEF e Ensino de Ciências desde então. Assim, percebemos que há quase quatro décadas a RBEF e o CBEF assumiram um papel de protagonismo na área, pois passaram a concentrar diversas pesquisas em Ensino de Física. Além deles, existe ainda um bom número de outras revistas científicas especializadas na área de Ensino de Ciências, algumas ligadas a órgãos como a SBF, e outras a universidades públicas e privadas.

Particularmente em relação à EEA – que pode ser considerada uma subárea do Ensino de Física – tais periódicos concentram um considerável número de artigos, como veremos no Estudo Um, que trará uma revisão da literatura da EEA no País. Não obstante, o Brasil ainda possui um periódico especializado em EEA: a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA), editada desde 2004 em formato eletrônico pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, e de acesso aberto. Entre seus principais objetivos está o fomento às pesquisas na área de EEA nos países latino-americanos, reforçando ainda mais a posição de destaque do Brasil perante seus vizinhos. Mesmo sendo bem mais recente que a RBEF (Qualis CAPES A1 na área de Ensino<sup>14</sup>) e o CBEF (Qualis CAPES A2 na área de Ensino), a RELEA (Qualis CAPES B2 na área de Ensino) tem se notabilizado pelo grande número de publicações na área de concentração da pesquisa em EEA.

Apesar do potencial latente para a investigação dos processos de educação e divulgação das ciências, a área de pesquisa em EEA no Brasil não acompanhou o mesmo ritmo das pesquisas em Astronomia e, muito menos, por exemplo, da área de PEF. Por muitos anos, a EEA tem sido praticada no Brasil completamente desarticulada do Ensino de Física, como tentaremos demonstrar no decorrer desta Tese. Além disso, uma boa parcela dos pesquisadores que trabalham na área de EEA não tem formação em Física e/ou Astronomia e são mais ligados às Faculdades de Educação espalhadas pelo Brasil (LONGHINI; GOMIDE; FERNANDES, 2013).

Isto posto, dentro do cenário aqui trazido, **não encontramos um estudo mais completo, sistemático e abrangente sobre a pesquisa em EEA no Brasil que a retratasse de maneira atual**, dentro do universo de artigos, teses e dissertações acadêmicas que analisamos. O que encontramos, na maioria das vezes, são recortes bem definidos sobre algum ponto de interesse

---

<sup>14</sup> Todas as classificações de periódicos aqui trazidas referem-se ao quadriênio 2013-2016, o último disponível até a conclusão deste trabalho.



da EEA, como a caracterização de espaços não formais de ensino, a divulgação científica como forma de popularização da Astronomia, a alfabetização científica, as concepções alternativas<sup>15</sup> relacionadas à Astronomia, a avaliação, a discussão de relações étnico-raciais e a Astronomia nas Culturas, e a *formação inicial e continuada de professores*, que é a principal área de interesse desta investigação.

Sabemos que a formação de professores de Ciências no Brasil enfrenta desafios de diferentes ordens, sobretudo quanto à insuficiência de professores de Física e possíveis lacunas em sua formação inicial (PACCA, VILLANI, 2018). No caso específico da formação de professores da área de Ciências da Natureza, com domínio sobre o tema Astronomia, a situação é ainda mais crítica: a falta de formação específica e a insegurança em trabalhar temas com os quais não possuem domínio são apontadas pelos professores como grandes dificuldades (GONZATTI *et al.*, 2013); já Langhi e Nardi (2005) argumentam que as dificuldades dos professores pairam sob aspectos metodológicos (falta de contextualização, tempo reduzido), de infraestrutura (acesso a fontes de consulta e planetários), fontes confiáveis (livros didáticos, linguagem adequada, critérios de seleção de materiais), pessoal (insegurança e temor pessoal em tratar do tema) e formação (formação inicial falha, falta de formação continuada); Langhi, Oliveira e Vilaça (2018) reafirmam que os principais problemas do ensino da Astronomia, segundo os professores, são as dificuldades para ensinar, limitações na formação, obstáculos externos, escolha de fontes confiáveis de consulta e pluralidade nas metodologias de ensino. Além dos docentes da área de Ciências da Natureza, os professores e estudantes de Pedagogia – principais responsáveis pela docência voltada aos Anos Iniciais do EF – também apresentam uma grande insegurança em relação ao ensino de conteúdos de Astronomia, ainda que o que lhes é exigido é bastante superficial, isto é, compatível com aquele nível de ensino (CERQUEIRA JR. *et al.*, 2015). Dentre as possíveis soluções está, segundo variados autores, a melhoria na formação inicial e continuada dos professores de Física (LEITE, 2006; IACHEL, 2009; LANGHI, 2009; PRAXEDES, 2011; BATISTA, 2016). Essa mesma compreensão também pode ser estendida à formação inicial e continuada dos demais profissionais da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Química e Biologia, além da própria Física), no EM; da disciplina de Ciências, no EF; e das licenciaturas em Pedagogia, que formam os professores multidisciplinares que atuam na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do EF, entre

---

<sup>15</sup> Concepções alternativas são ideias que o indivíduo apresenta e que não coincidem com os saberes científicos, que podem ser intuitivas (prévias, adquiridas na fase pré-escolar) ou promovidas durante o próprio processo de aprendizado formal na escola.

outros, uma vez que a BNCC é fortemente carregada de conceitos que remetem à Astronomia, principalmente no EF, como demonstraremos ao longo do Estudo Dois.

No entanto, embora alguns autores tenham se dedicado mais recentemente a fazer estudos pontuais (estudos de caso em sua maioria) sobre tópicos relativos à pesquisa em EEA, **entendemos que falta uma análise mais detalhada sobre a situação atual desta área de pesquisa no Brasil – ou um diagnóstico – principalmente no que tange à sua articulação com a formação inicial e continuada de professores de Física.**

Dessa forma, diante do panorama até aqui apresentado, a presente investigação visa preencher uma lacuna ainda existente na pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil, em especial no que se refere a um estudo mais aprofundado sobre a atual situação da pesquisa em EEA no país, tendo como foco a formação inicial e continuada de professores de Física. Para atingir esse objetivo, nos propomos a responder às seguintes questões de pesquisa, que orientam a presente proposta de investigação:

*I. De que forma o Ensino de Astronomia, segundo a pesquisa acadêmica recente e a legislação, está estruturado no sistema de educação do Brasil (Educação Básica e Superior), e nos diferentes ambientes de ensino e aprendizagem?*

*II. Como é o acesso dos licenciandos em Física às disciplinas ligadas à Astronomia nas IES brasileiras que oferecem tais cursos de formação de professores? Onde esse acesso é mais facilitado? Como se dá a oferta de tais disciplinas?*

*III. Como é o acesso dos licenciandos dos cursos de formação de professores que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias às disciplinas ligadas à Astronomia nas IES brasileiras que oferecem tais licenciaturas? Onde esse acesso é mais facilitado? Como se dá a oferta de tais disciplinas?*

Apesar de não se constituir propriamente numa resposta a uma pergunta de pesquisa, acreditamos que a extensa revisão da literatura realizada nos ajudou a projetar o atual panorama da pesquisa em EEA no Brasil – um dos objetivos da presente tese – e forneceu subsídios importantes para bem fundamentarmos as respostas de nossas questões de pesquisa. Pudemos constatar ainda uma grande expansão da área de EEA no Brasil, principalmente se considerarmos as duas últimas décadas, assim como identificamos as principais linhas de pesquisa desse campo do conhecimento. Por todos esses motivos, alçamos nossa revisão da literatura ao status de um estudo, denominado Estudo Um.

Os Estudos Dois, Três e Quatro têm a intenção de fornecer subsídios para responder às questões de pesquisa I, II e III, respectivamente.

Na próxima seção, trataremos dos aportes teóricos e metodológicos que balizam nossa investigação.



### 3 Referenciais teóricos e metodológicos

Na intenção de responder às questões de pesquisa trazidas anteriormente, nos apoiaremos no referencial metodológico da Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin (1977), e nos referenciais teóricos da Autonomia de Professores, de José Contreras (2002), e dos Saberes Docentes, de Maurice Tardif (2014).

#### 3.1 Aporte Metodológico: Análise de Conteúdo

Bardin (1977) aborda conceitos e técnicas que tratam da análise de conteúdo. A autora estipula padrões e procedimentos metodológicos cuja adoção é desejável quando do exame e da apreciação de documentos que podem ser extremamente diversificados (entrevistas, questionários, documentos oficiais etc.). A metodologia envolve uma estratégia baseada em quatro etapas: a *organização da análise*, a *codificação* e a *categorização dos dados*, e a *inferência*.

A primeira etapa é denominada organização da análise, e possui três fases distintas: a fase inicial é a pré-análise, que é a organização do estudo propriamente dita, e cujo objetivo é sistematizar as ideias iniciais, visando conduzir a um esquema preciso das fases subsequentes. É ali onde serão escolhidos os documentos a serem analisados, são formuladas hipóteses e objetivos, e podem ser elaborados indicadores que fundamentam a interpretação final. O material a ser analisado deve ser lido superficialmente, de maneira a escolher quais documentos constituirão o *corpus* da pesquisa. Tal escolha pode envolver todos os documentos coletados sobre um determinado assunto (exaustividade) ou uma amostra deles (representatividade), mas

os escolhidos devem ser adequados (pertinência) e obedecer a critérios precisos (homogeneidade).

A fase seguinte é a exploração do material, que tende a ser longa e fastidiosa, consistindo em operações de codificação em função de regras previamente formuladas. Essa fase fornecerá subsídios para a segunda etapa, a codificação dos dados. Encerrando a etapa inicial, segue-se a fase do tratamento dos resultados obtidos e a interpretação, onde resultados brutos são tratados de maneira a se tornarem significativos e válidos, subsidiando as etapas da categorização dos dados e da inferência.

A segunda etapa é a de codificação dos dados. Para Bardin (1977), a codificação é o processo em que dados brutos são transformados e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características do conteúdo. Ali são definidas quais unidades de registro (palavras, temas, objetos ou referentes) serão utilizadas e que irão integrar as unidades de contexto, que servirão como unidades de compreensão para codificar as unidades de registro. Nesta etapa, ainda, são estipuladas regras de enumeração (o modo de contagem dos registros), podendo ser empregadas análises qualitativas e/ou quantitativas segundo aspectos estatísticos.

A terceira etapa é a de categorização dos dados. É onde eles serão classificados por processos de diferenciação e agrupamento, de acordo com os critérios definidos na primeira etapa. Os critérios de categorização podem ser semânticos, sintáticos ou léxicos. As categorias onde os dados podem ser enquadrados devem atender a alguns princípios, como a exclusão mútua, a homogeneidade, a pertinência, a fidelidade e a produtividade.

Por fim, a quarta e última etapa é a da inferência. É nela que poderão aparecer relações de causa (variáveis inferidas) e efeito (variáveis de inferência e indicadores). As inferências também podem ser gerais ou específicas, de acordo com os processos adotados. A inferência é a etapa onde serão obtidas conclusões que visam explicar o fenômeno em estudo a partir do material analisado.

Por todos estes aspectos trazidos por Bardin (1977), entendemos que seu referencial metodológico oferece um subsídio adequado para o estabelecimento de uma metodologia de pesquisa consistente, capaz de oferecer suporte e auxiliar na tentativa de responder às questões de pesquisa que orientam esta investigação. Ele foi utilizado principalmente para selecionar os artigos científicos, teses e dissertações acadêmicas que formaram o *corpus* desta pesquisa, bem como para classificá-los dentro das categorias estabelecidas por nós, e que serão trazidas na seção 4.1. A forma como categorizamos nossos dados será mais bem descrita no decorrer do Estudo Um, dentro da delimitação do *corpus* da pesquisa.

### 3.2 Aporte teórico: a Autonomia de Professores e os Saberes Docentes

Os dois referenciais teóricos que irão permear e oferecer aporte à presente Tese são a Autonomia de Professores (CONTRERAS, 2002), que trata dos modelos de formação docente, e os Saberes Docentes (TARDIF, 2014), que aborda as tipologias dos saberes. Esses autores foram escolhidos porque, na visão deste pesquisador, eram aqueles que melhor subsidiariam os conceitos aqui tratados, ainda que outros referenciais<sup>16</sup> também pudessem ser empregados para tal.

Contreras (2002) trata, em sua obra, do que chamou de *autonomia docente*. O autor diz que a autonomia se baseia na reflexão crítica sobre a docência, sobre o fazer e sobre o ser professor, e o impacto que essa concepção a respeito do ensino tem na sociedade e na educação. Dentre suas premissas, assume que não é possível desassociar teoria e prática, elaboração e aplicação. Sua teoria é, acima de tudo, uma grande crítica à depreciação da atividade docente que ocorreu, segundo sua visão, principalmente a partir da segunda metade do século XX. Para Contreras (2002), houve uma *proletarização da docência*: o professor tornou-se um operário, que vende sua força de trabalho – a atividade docente – como modo de sobreviver. Além disso, critica o fato de os docentes estarem excluídos do jogo de forças que conduz os rumos da educação, assim como um trabalhador comum não tem poder de decisão sobre a empresa em que trabalha. O reflexo disso é a perda de controle dos docentes sobre suas ações, o que ocasiona uma contínua desqualificação profissional, ou uma qualificação tecnicista, mais recentemente referida como neotecnicista. Um exemplo disso é a não participação de professores em processos de reformas curriculares, ou na elaboração de avaliações da educação baseadas na mensuração das aprendizagens dos estudantes, desconhecendo inúmeras outras variáveis (infraestrutura das escolas, baixa valorização profissional, remuneração inadequada etc.).

Diante desse cenário, o docente pode apresentar uma resistência social e coletiva contra tal precarização. Esse comportamento é chamado por Contreras (2002) de *profissionalismo*, e se materializa através de mobilizações por melhores condições de trabalho, salário e reconhecimento social. Apesar de ser considerado um aspecto positivo, Contreras (2002) assevera que esse comportamento obscurece o verdadeiro sentido da docência e do ensino –

---

<sup>16</sup> É bem verdade que estes dois referenciais teóricos não são únicos em suas áreas. Outras visões acerca das tipologias dos saberes docentes (ou do conhecimento produzido pelos professores) são trazidas, por exemplo, por Lee S. Shulman, Julie Gess-Newsome e Norman G. Lederman, no que ficou conhecido por Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge, PCK). Já os modelos de formação docente também são tema dos estudos de Michael Huberman e Donald A. Schön, dentre outros.

que é a reflexão sobre o fazer docente – e isso se consolida na desqualificação da docência como atividade intelectual, que está na base da educação em ciências para a cidadania, por exemplo. Por outro lado, quando o professor utiliza sua autonomia para desenvolver os saberes relacionados à prática docente – e não somente os saberes adquiridos durante sua formação – e desenvolve a compreensão sobre seu trabalho, cria outros saberes capazes de transformá-lo. Estes valores e intenções cunham um círculo virtuoso que combate a precarização do ensino, e que Contreras (2002) denomina *profissionalidade*. A profissionalidade pode ser definida pelo conjunto de qualidades da prática profissional docente, geradas pelo compromisso e responsabilidade com o ofício, e se manifesta quando o professor se põe a descrever e analisar seu trabalho de ensinar, mostrando, assim, os valores e pretensões de sua profissão. Desta forma, fica claro que na atividade docente é preferida a profissionalidade (que toma a atividade docente como um ofício) ao profissionalismo, que sucumbe às regras da economia.

Com base nessas formas de combate à precarização do ensino, Contreras (2002) classifica a racionalidade do professor para com seu fazer docente em três perfis possíveis: o especialista técnico, o professor reflexivo e o intelectual crítico. O *especialista técnico* é o docente que se baseia tão somente em sua racionalidade técnica – fato duramente criticado por Contreras; nesse perfil, o professor é um profissional que não concebe, problematiza ou reflete o ensino, mas apenas o executa baseado em contratos de trabalho e controles externos – tipicamente executa políticas educacionais (é um aplicador de currículos pré-definidos). O ensino é visto como uma simples prestação de serviço, obsoleta, cuja autonomia é apenas ilusória e efêmera, e a racionalidade técnica do professor se mostra no seu discurso e prática, que visam unicamente à eficiência e eficácia do processo de ensino. Segundo o autor, o especialista técnico é o perfil do docente que está mais ligado ao profissionalismo.

Por outro lado, o docente cujas ações se identificam mais com a profissionalidade possui três características bastante desejáveis: a obrigação moral, que é a compreensão da docência como atividade socialmente referenciada; o compromisso com a comunidade, que estabelece uma ideologia solidária e democrática para a docência; e a competência profissional, que tem relação com as habilidades, técnicas e conhecimentos que o docente carrega consigo, e que são constantemente ampliadas pelo mesmo quando confrontadas com suas deficiências. Estas características fazem com que o professor deixe de ser um mero consumidor, se tornando também um produtor de saberes pertencentes à docência. Ou seja, ser professor exige mais do que conhecimentos externos, técnicos e da formação – é daí, segundo Contreras (2002), que começa a surgir a autonomia docente. Quando esse processo começa a ocorrer, a prática docente



deixa de ser executora e passa a se tornar reflexiva, e nasce, então, o *professor reflexivo*, que é o segundo perfil docente classificado pelo autor. Este perfil caracteriza-se pela reflexão sobre a ação docente, e faz emergir elementos criativos e intuitivos, que, por sua vez, são desvalorizados pelo especialista técnico.

Todavia, Contreras (2002) argumenta que ainda pode ser dado um passo adiante, de modo que ocorra uma reflexão sobre a docência com um distanciamento crítico, que recorra à racionalidade, em que a reflexão sobre o ensino se expande a um nível superior. Surge, então, o *intelectual crítico*, o terceiro e último perfil docente descrito por Contreras (2002). Chegar a este perfil não é um caminho fácil, mas passa pela ideia de que a reflexão não é um processo imediatista, reducionista ou individual. A criticidade da reflexão deve mirar não apenas a criação de novas ideias para o ensino, mas se tornar um mergulho do profissional em si e no contexto do fenômeno educativo. A autonomia dos professores deve considerar a comunidade como referência e como corresponsável pelas condições em que ocorrem.

Por fim, Contreras (2002) considera como pontos chave da autonomia os aspectos pessoais, com compromissos morais e éticos, e sociais, de relacionamento e dos valores que os guiam. Para ele, existe autonomia na docência quando professores são conscientes de sua insuficiência e parcialidade, quando são solidários e sensíveis com os outros agentes do processo, em especial, os estudantes. A autonomia da qual fala Contreras (2002), afasta-se da autossuficiência para se aproximar da emancipação. Ou seja, conforme o professor aceita modificar seu contexto de atuação, delibera sobre seu fazer docente, reflete sobre sua prática, afasta-se das burocracias da profissão e expande suas visões sobre o ensino para além da sala de aula. Assim, sua prática se torna, além de reflexiva, mais intelectual e crítica.

A obra de Tardif (2014) busca descrever a natureza das relações que os professores estabelecem com os saberes em geral. Muito mais do que adquirir saberes ao longo de sua formação (inicial ou continuada), Tardif (2014) nos fala que os professores produzem o próprio saber, fruto principalmente da experiência adquirida em seu fazer docente, não cabendo a eles o simples papel de meros transmissores dos saberes produzidos por outros grupos – fortalecendo, com isso, sua própria autonomia. Para Tardif (2014), o saber docente é composto de vários saberes, provenientes de diferentes fontes: disciplinares, curriculares e profissionais. Todavia, embora ocupem uma posição privilegiada entre os saberes sociais, o autor afirma que os professores são desvalorizados em relação aos saberes que possuem e transmitem.

A dicotomia entre a Pesquisa e o Ensino – ou seja, a distância que parece existir entre a pesquisa científica, enquanto sistema socialmente organizado de produção de saberes sociais,

localizado principalmente nas universidades, e os sistemas sociais de formação e de educação, as escolas – é um dos problemas abordados por Tardif (2014). Segundo ele,

Os educadores e os pesquisadores, o corpo docente e a comunidade científica tornam-se dois grupos cada vez mais distintos, destinados a tarefas especializadas de transmissão e de produção dos saberes sem nenhuma relação entre si. Ora, é exatamente tal fenômeno que parece caracterizar a evolução atual das instituições universitárias, que caminham em direção a uma crescente separação das missões de pesquisa e de ensino. Nos outros níveis do sistema escolar, essa separação já foi concretizada há muito tempo, uma vez que o saber dos professores que aí atuam parece residir unicamente na competência técnica e pedagógica para transmitir saberes elaborados por outros grupos (TARDIF, 2014, p. 35).

Para Tardif (2014), essa dinâmica apenas ajuda a reforçar o cenário atual de desvalorização do corpo docente. No entanto, o autor tenta evidenciar a posição estratégica do saber docente em meio aos saberes sociais: todo saber social implica um processo de aprendizagem e de formação, e quanto mais desenvolvido, formalizado e sistematizado é um saber, mais longo e complexo se torna seu processo de aprendizagem. Ou seja, formações com base nos **saberes** e na **produção de saberes** constituem dois polos complementares e inseparáveis, o que faz com que os professores tenham uma função social tão importante quanto a da comunidade científica, tida talvez como fonte única da produção de saberes.

A relação entre os docentes e os saberes é outro ponto de interesse de Tardif (2014). Segundo ele, “pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da **formação profissional** e de **saberes disciplinares, curriculares e experienciais**” (TARDIF, 2014, p. 36, grifo nosso).

Os **saberes da formação profissional** (ou saberes profissionais), segundo Tardif (2014), são aqueles compartilhados pelas instituições de formação de professores, onde a função das ciências humanas e da educação é produzir conhecimentos na forma de saberes destinados à formação científica ou erudita dos professores, e incorporá-los à sua prática. A articulação entre essas ciências e a prática docente se dá através da formação inicial e/ou continuada de professores. Os saberes profissionais também podem ser chamados de **saberes pedagógicos**.

Tardif (2014) também define uma gama de conhecimentos denominados **saberes disciplinares**, que são aqueles apreendidos através da formação inicial e/ou continuada de professores e compartilhados na forma de disciplinas oferecidas pelos cursos e departamentos das IES, correspondendo aos diversos campos do conhecimento como, por exemplo, aqueles ligados à **Astronomia**. Nessa classe de conhecimentos não estão incluídos, obviamente, aqueles

apreendidos nas faculdades de educação e nos cursos de formação de professores. Dessa forma, os saberes disciplinares emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes.

Se os saberes pedagógicos e disciplinares são incorporados na formação inicial e/ou continuada dos professores, a aquisição de dois outros tipos de saberes ocorre ao longo da carreira do docente. O primeiro diz respeito aos **saberes curriculares**, que são os discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos, formalizados através de currículos e programas escolares. O segundo, mais amplo e abrangente, são aqueles saberes desenvolvidos a partir da prática docente: os **saberes experienciais**, que brotam da experiência, são por ela validados e a ela se incorporam sob a forma de *habitus* e de habilidades. Esses saberes têm origem na prática cotidiana dos professores, em confronto com as condições da profissão, e constituem um conjunto de conhecimentos atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática docente e que não provêm das instituições de formação de professores nem dos currículos. São, em essência, saberes práticos, a partir dos quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática docente cotidiana em todas as suas dimensões. Os saberes experienciais fornecem aos professores certezas relativas ao seu contexto de trabalho na escola, de modo a facilitar sua integração.

Apesar de os professores ocuparem uma posição estratégica na sociedade moderna, Tardif (2014) afirma que a profissão docente é socialmente desvalorizada no campo dos saberes. Segundo ele,

[...] os saberes da formação profissional, os saberes disciplinares e os saberes curriculares dos professores parecem sempre ser mais ou menos de segunda mão. Eles se incorporam efetivamente à prática docente, sem serem, porém, produzidos ou legitimados por ela. A relação que os professores mantêm com os saberes é a de “transmissores”, de “portadores” ou de “objetos” de saber, mas não de produtores de um saber ou de saberes que poderiam impor como instância de legitimação social de sua função e como espaço de verdade de sua prática (TARDIF, 2014, p. 40).

Para Tardif (2014), os professores não controlam nem definem os saberes que a escola e a universidade transmitem, cabendo a eles um papel de exterioridade em relação à prática docente, onde apenas difundem produtos já determinados em sua forma e conteúdo, que são oriundos da tradição cultural e dos grupos produtores de saberes sociais. Nessa perspectiva, os professores poderiam ser comparados a técnicos e executores destinados à tarefa de simples

transmissão de saberes. Assim, aos olhos de Tardif (2014), essa relação entre os docentes e os saberes se torna, de certa forma, ambígua.

Historicamente, a comunidade intelectual assumia as tarefas de formação e de conhecimento no âmbito de instituições elitistas, mas a modernização das sociedades ocidentais provocou uma divisão social e intelectual das funções de pesquisa e de formação, distanciando os professores da comunidade científica. Isso provocou uma polarização entre o saber e a formação, o conhecimento e a educação. Com o advento da psicologia, a antiga pedagogia geral foi sendo substituída por uma pedagogia dividida em subdomínios cada vez mais autônomos. Dessa forma, a formação dos professores perdeu sua característica de formação geral para se transformar em formação profissional especializada. Este fato, aliado à modernização dos sistemas de ensino, concebidos pelo Estado como instituições de massa que dispensam a toda a população a ser instruída um tratamento uniforme aliado a um planejamento centralizado, traduz-se na formação rápida de corpos de agentes e especialistas escolares de caráter profissional, centrada na profissão e em suas condições. Com isso, os saberes transmitidos pela escola não parecem mais corresponder, senão de forma muito inadequada, aos saberes socialmente úteis no mercado de trabalho. A definição e a seleção dos saberes escolares passam então a depender das pressões dos mercados, enquanto a função dos professores não consiste mais em formar indivíduos, mas sim em equipá-los segundo as dinâmicas do mercado de trabalho. Ao invés de formadores, os professores seriam muito mais informadores ou transmissores de informações potencialmente utilizáveis pelos clientes escolares.

Diante dessa situação, Tardif (2014) afirma que

**[...] os saberes experienciais surgem como núcleo vital do saber docente, núcleo a partir do qual os professores tentam transformar suas relações de exterioridade com os saberes em relações de interioridade com sua própria prática.** Neste sentido, os saberes experienciais não são saberes como os demais; são, ao contrário, formados de todos os demais, mas retraduzidos, “polidos” e submetidos às certezas construídas na prática e na experiência (TARDIF, 2014, p. 54, grifo nosso).

Dessa forma, ainda que pareça que os saberes experienciais se sobrepõem aos demais saberes, Tardif (2014) nos alerta para a importância dos saberes pedagógicos, disciplinares e curriculares na construção dos saberes experienciais. Dentre eles, os saberes disciplinares nos parecem fundamentais para a formação inicial e/ou continuada dos professores, uma vez que é por essa via que os docentes podem incorporar conceitos basilares ao seu arcabouço intelectual.

E, dentre esses conceitos, certamente devem constar aqueles relacionados à Astronomia, pressuposto assumido constantemente ao longo desta Tese.

Segundo Tardif (2014), os saberes dos professores provêm de diversas fontes ao longo de suas vidas, e também podem ser classificados segundo sua origem. Os **saberes pessoais** têm sua fonte na família e no ambiente em que habitam, e são adquiridos pela socialização primária ao longo de sua história de vida, principalmente no período pré-escolar. Tardif (2014) também identifica o que chama de **saberes provenientes da formação escolar anterior**, obtidos na Educação Básica através da formação e socialização pré-profissionais. Segundo ele,

[...] uma boa parte do que os professores sabem sobre o ensino, sobre os papéis do professor e sobre como ensinar provém de sua própria história de vida, principalmente de sua socialização enquanto alunos. Os professores são trabalhadores que ficaram imersos em seu lugar de trabalho durante aproximadamente 16 anos (em torno de 15.000 horas), antes mesmo de começarem a trabalhar (TARDIF, 2014, p. 68).

Essa característica citada por Tardif (2014), inerente à profissão docente, talvez a diferencie de todas as demais: em que outra profissão as pessoas permanecem imersas no local de trabalho por tanto tempo antes mesmo de começar seu ofício? Os médicos, por exemplo, que têm por característica uma formação acadêmica bastante longa, passam tempos quase equivalentes adquirindo saberes disciplinares e experienciais através de aulas teóricas e práticas – mas apenas durante sua formação, não antes. Logo, por este ponto de vista, a profissão docente parece diferenciar-se das demais.

As outras fontes de saberes dos professores, segundo Tardif (2014), são: os **saberes provenientes da formação profissional para o magistério**, adquiridos nos cursos de formação de professores, estágios e cursos de formação continuada, através da socialização com os profissionais das IES que os formam; **saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho**, cujas fontes são as ferramentas de trabalho dos professores (programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas); e os **saberes provenientes de sua própria experiência na profissão**, na sala de aula e na escola, adquiridos durante a prática do ofício na escola e na sala de aula ou em trocas de experiência com seus pares, através da prática do trabalho e pela socialização profissional.

Podemos, assim, tentar estabelecer uma relação dos tipos de saberes com suas respectivas fontes. A última classe citada de saberes, provenientes da própria experiência, é a base dos saberes experienciais – núcleo vital do saber docente, e uma espécie de produto final dos demais saberes. Os saberes provenientes da formação profissional para o magistério são a

essência dos saberes pedagógicos e disciplinares, uma vez que são adquiridos nas instituições de formação de professores. E os saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho dão origem aos saberes curriculares (no caso brasileiro há o Programa Nacional do Livro Didático, que disponibiliza gratuitamente livros didáticos a todas as escolas e disciplinas da Educação Básica (BRASIL, 2017), que inclui o manual do professor).

Por outro lado, os saberes adquiridos fora do ambiente acadêmico – saberes pessoais e saberes provenientes da formação escolar anterior – podem vir a ser fontes de concepções alternativas, uma vez que estas são adquiridas principalmente durante as fases de socialização primária (no ambiente familiar e pré-escolar) e pré-profissional (na Educação Básica, tendo como fonte os próprios professores). Assim, ainda que os estudantes tragam consigo concepções adquiridas no período pré-escolar, e mesmo que tais concepções possam estar fortemente arraigadas em suas estruturas cognitivas, todos concordamos que o papel da escola, enquanto responsável pela Educação Básica, é **fortalecer as concepções científicas em detrimento das concepções cotidianas/alternativas**, e, para isso, é necessário que essas entidades possuam quadros minimamente preparados para tal missão. Logo, os professores da Educação Básica precisam dominar os saberes disciplinares essenciais<sup>17</sup> (e, na ótica deste trabalho, principalmente os relacionados à Astronomia), de modo que lhes permita exercer seu ofício com uma maior segurança. Para que isso ocorra, a formação desses profissionais deve ser focada em lhes oferecer um arcabouço intelectual que fortaleça seus saberes disciplinares e pedagógicos.

Por fim, Tardif (2014) ainda define três características dos saberes profissionais. A primeira delas diz que os saberes são **temporais**, pois são construídos durante a vida e desenvolvidos ao longo da carreira profissional do professor. Essa dimensão temporal acaba por dinamizar os saberes experienciais, mostrando como eles são modelados no decorrer da história pessoal, escolar e profissional dos professores. Os saberes também são temporais porque os professores necessitam de tempo para adquirirem o sentimento de competência e para estruturarem sua prática profissional e sua identidade docente. A segunda característica argumenta que os saberes profissionais são **plurais e heterogêneos**, já que provêm de várias fontes: cultura pessoal, cultura escolar, conhecimentos disciplinares, didáticos, pedagógicos e

---

<sup>17</sup> Um exemplo de saberes disciplinares tidos como essenciais em Astronomia pode ser encontrado em Langhi e Nardi (2010). A União Astronômica Internacional (*International Astronomical Union – IAU*) possui uma publicação denominada *Big Ideas in Astronomy*, que contém uma série de conceitos astronômicos considerados básicos. Disponível em <https://www.iau.org/static/archives/announcements/pdf/ann19029a.pdf>. Acesso em 23/01/23.

curriculares, e a experiência do seu trabalho. Além disso, segundo Tardif (2014), os saberes profissionais também são variados e heterogêneos porque

Um professor raramente tem uma teoria ou uma concepção unitária de sua prática; ao contrário, os professores utilizam muitas teorias, concepções e técnicas, conforme a necessidade, mesmo que pareçam contraditórias para os pesquisadores universitários. Sua relação com os saberes não é de busca de coerência, mas de utilização integrada no trabalho, em função de vários objetivos que procuram atingir simultaneamente (TARDIF, 2014, p. 263).

A última característica dos saberes profissionais trazida por Tardif (2014) fala que eles são **personalizados e situados**. Os saberes profissionais dos professores não são saberes formalizados ou objetivados, mas sim são saberes apropriados, incorporados e subjetivados, que são difíceis de dissociar das pessoas, da sua experiência e situação de trabalho. Segundo ele, nas profissões de interação humana – como é o caso da docência – a personalidade do trabalhador é absorvida no processo de trabalho e constitui a principal mediação da interação. A prova disso é que a maioria dos professores, quando questionados sobre suas competências profissionais, argumentam que o sucesso do seu trabalho depende de suas personalidades, habilidades pessoais e talentos naturais

Assim, assumimos que o papel da formação inicial de professores de Ciências no Brasil é o de formar professores que busquem a profissionalidade, e desde cedo reflitam sobre sua ação docente, como modo de fazer florescer sua autonomia. Mas isso só será possível se essa formação for alicerçada em saberes disciplinares essenciais bem estruturados, que forneçam aos licenciandos um arcabouço intelectual que lhes permita exercer a docência com uma maior segurança e com sentimento de estar dominando bem suas funções.

É baseado nessas premissas, que encontramos fulcro nas teorias de Contreras (2002) e Tardif (2014), que fundamentamos a investigação sobre a formação docente em Física e Ciências da Natureza no Brasil aqui apresentada. Acreditamos que estes referenciais teóricos são apropriados para interpretar os dados que traremos ao longo dos quatro Estudos que compõem esta Tese, e que tanto Contreras (2002) quanto Tardif (2014) dão suporte às nossas discussões, uma vez que estes autores consideram a formação docente como atividade diversificada, que é atualizada constantemente, incluindo aí os saberes de Astronomia, enquanto campo de saber em construção.

### 3.3 Procedimentos metodológicos

Utilizando o referencial metodológico de natureza qualitativa de Bardin (1977), os referenciais teóricos de Contreras (2002) e Tardif (2014), e metodologias quantitativas de pesquisa (por exemplo, estatística descritiva através de gráficos, quadros, tabelas), seguimos os procedimentos metodológicos descritos na sequência, sempre na tentativa de responder nossas questões de pesquisa.

A fim de selecionar os trabalhos que integram o *corpus* da presente pesquisa, realizamos uma ampla revisão na literatura da área, inicialmente através da busca nos principais periódicos voltados ao Ensino de Física e classificados pela CAPES com os Qualis A1, A2 e B1, como forma de mapear e classificar os artigos científicos que tinham como tema a EEA; posteriormente, utilizando ferramentas de busca adequadas às nossas intenções, examinamos teses e dissertações acadêmicas que possuíam a mesma temática. Apoiados no referencial metodológico de Bardin (1977), agrupamos e classificamos os dados de acordo com nossas intenções de pesquisa, que estão mais bem descritas nas análises realizadas ao longo do Estudo Um.

Após essa seleção, examinamos os documentos oficiais da Educação no Brasil, a fim de verificar o que está previsto em lei a respeito do Ensino de Astronomia no tocante à Educação Básica e à Educação Superior, e exploramos os pontos fundamentais, que ao nosso ver impactam diretamente no acesso de professores e alunos aos conteúdos de Astronomia. Não obstante, ainda buscamos reunir informações sobre a educação não formal, os espaços não formais de ensino e sobre como ocorre a divulgação científica nesses locais, uma vez que eles se mostraram ser de extrema importância no contexto da EEA. O resultado desta investigação está materializado no Estudo Dois.

A seguir, procuramos obter um diagnóstico da formação inicial de professores de Física (Estudo Três) e das disciplinas que integram a área de Ciências da Natureza (Estudo Quatro) no Brasil, correlacionando as informações relativas às IES que ofereciam os cursos de licenciatura em Física, Química, Biologia e Ciências Naturais, com dados referentes aos profissionais formados nessas mesmas IES nos anos de 2019 e 2020, na tentativa de descobrir se esses licenciandos tiveram acesso a alguma disciplina de Astronomia em sua formação inicial.

No Estudo Três, que buscou identificar como se dá o acesso dos **licenciandos em Física** às disciplinas ligadas à Astronomia nas IES que oferecem tais cursos, obtivemos nossos dados



a partir de três fontes distintas. As informações relativas às IES que ofereciam o curso de licenciatura em Física no ano de 2020 foram coletadas no portal e-MEC<sup>18</sup>. A partir desses dados, consultamos os sítios eletrônicos dos cursos e analisamos seus currículos, matrizes curriculares e/ou fluxogramas quanto à oferta de disciplinas de Astronomia, bem como suas ementas, quando disponíveis. Já os dados referentes aos profissionais formados nessas mesmas IES, no ano de 2019, foram disponibilizados pelo INEP, após solicitação realizada por meio da ferramenta Fala.BR – Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação da Controladoria-Geral da União<sup>19</sup>, já que as informações disponibilizadas no sítio do INEP, por meio do Censo da Educação Superior, não atendiam inteiramente as intenções da presente pesquisa.

Já o Estudo Quatro teve por objetivo investigar a possibilidade de acesso dos **licenciandos dos cursos de formação de professores que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias** às disciplinas ligadas à Astronomia nas IES que ofereciam tais licenciaturas. As informações relativas às IES e ao contingente de profissionais formados no Brasil no ano de 2020 foram obtidas de duas fontes distintas do INEP: os Microdados do Censo da Educação Superior<sup>20</sup> e a Sinopse Estatística da Educação Superior<sup>21</sup>. Essas duas fontes foram comparadas, e nos permitiram associar de maneira direta os concluintes dos cursos de licenciatura às suas respectivas IES, uma vez que possuíamos a informação exata de quantos professores cada IES formou<sup>22</sup>. Assim, restava-nos saber se esses profissionais poderiam ter tido acesso a disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial. Para chegarmos a essa informação, assim como no Estudo Três, vasculhamos os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), as grades curriculares e as ementas das disciplinas das licenciaturas em Química, Física, Biologia e Ciências Naturais de todas as IES que formaram professores dessas disciplinas no Brasil em 2020. Ao todo, consultamos quase mil sítios eletrônicos, de diferentes IES dessas áreas, em busca de disciplinas relacionadas à Astronomia. Essas disciplinas, quando

---

<sup>18</sup> Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/>. Acesso em 20/08/21.

<sup>19</sup> Disponível em: <https://sistema.ouvidorias.gov.br/>. Acesso em 16/12/20.

<sup>20</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/censo-da-educacao-superior>. Acesso em 26/08/2022.

<sup>21</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao>. Acesso em 26/08/2022.

<sup>22</sup> Ao contrário do Estudo Três, onde esse dado foi proporcionalmente estimado segundo o tipo de administração e a localização da IES.

identificadas, dessa vez ainda foram classificadas quanto à sua natureza (obrigatórias ou optativas) e seu enfoque (conteúdos de Astronomia, Ensino de Astronomia ou mistas).

Os Estudos Três e Quatro foram metodologicamente guiados por Gil (2008), e podem ser enquadrados como pesquisas do tipo descritivo-explicativa, uma vez que pretendem analisar características de cursos de licenciatura da área de Ciências da Natureza, com ênfase no Ensino de Astronomia, assim como identificar fatores que contribuem para a ocorrência de tais características, na intenção de aprofundar o conhecimento da realidade das licenciaturas e dos próprios licenciandos.

Tanto as informações coletadas quanto as recebidas foram submetidas ao tratamento estatístico da ferramenta *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 18 para *Windows*), e os mapas, que serão apresentados nos Estudos Três e Quatro, foram gerados pela ferramenta Mapas 3D do *Microsoft Excel 365* para *Windows*. As IES foram classificadas segundo sua categoria administrativa<sup>23</sup> e localização geográfica; os cursos, segundo a modalidade de ensino e quanto à oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia; as disciplinas, quanto ao seu enfoque (apenas no Estudo Quatro); e os professores formados foram considerados com relação ao acesso a tais disciplinas. Essas informações foram comparadas e relacionadas de forma a tentar estimar quantos profissionais, que concluíram sua formação nos anos de 2019 e 2020, puderam ter acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia, bem como trazer um recorte atual da formação inicial de professores de Física e da área de Ciências da Natureza no Brasil, particularmente no tocante ao acesso a disciplinas de Astronomia.

---

<sup>23</sup> As IES cuja administração pertence à esfera Federal foram divididas em duas categorias distintas: as Universidades Federais (UF) e os IF. Elas foram consideradas separadamente por motivos históricos, organizacionais e funcionais, que diferem entre si. Os dados referentes aos IF também englobam os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) do RJ e de MG. Já as IES cuja administração pertence à iniciativa privada não foram diferenciadas quanto à finalidade de lucro – confessionais e/ou filantrópicas.

#### **4 Estudo Um – Uma Revisão da Literatura da EEA no Brasil (1973-2021)**

A pesquisa em EEA, aqui interpretada como uma componente do campo da PEF, tem sido motivo de interesse de diversas investigações ao longo das últimas cinco décadas, como tentaremos mostrar ao longo deste Estudo, embora talvez não se possa dizer que a área de EEA tenha se afirmado como campo de pesquisa consolidado no País.

A investigação e o mapeamento dos resultados dessa pesquisa, que se materializa em teses, dissertações e artigos científicos relacionados com a EEA, não é algo inédito, embora seja muito importante atualizar esse cenário. Marrone Júnior e Trevisan (2009) localizaram 91 artigos sobre o tema em periódicos nacionais das áreas de Ensino de Ciências, Física e Astronomia, no período de 1984 a 2005. Os autores argumentam que esse número representava apenas 5,2% do total das publicações analisadas. Ao explorarem apenas um único periódico de relevância nacional, esse número não se modificava muito (6,8%), e se mostrava pequeno quando comparado ao total de publicações que tratam da PEF, em torno de 25%.

Iachel e Nardi (2010) efetuaram uma análise sobre publicações relacionadas à Astronomia em dois periódicos especializados na área de Ensino de Física. Os autores encontraram 58 artigos, publicados entre 1990 e 2008, e constataram que a área de EEA começava a se consolidar devido ao crescimento do número de publicações. Além disso, também cresceu o número de pesquisadores da área de Educação e Ensino de Ciências que se dedicavam a estudar essa temática, por meio de abordagens de conteúdos diversificados que envolviam a experimentação.

Langhi e Nardi (2014) detectaram um grande crescimento no número de teses e dissertações sobre EEA, defendidas até o ano de 2014, passando de um total de 11 na década de 1990, para 35 apenas no período compreendido entre 2011 e 2013. Na mesma pesquisa, os

autores encontraram cerca de 138 artigos que versavam sobre o assunto em periódicos nacionais com Qualis A1, A2 e B2, o que mostrava o crescimento, de fato, das pesquisas e publicações na área. Apesar dos números apresentados, eles concluíram que parece haver um descaso quanto à abordagem deste tema na educação brasileira.

Soares (2018) encontrou 22 teses e 181 dissertações que tratam sobre EEA entre os anos de 1990 e 2015. A autora levou em consideração as dissertações resultantes de Mestrados Acadêmicos (MA) e dos Mestrados Profissionais (MP) (sem, no entanto, diferenciá-los de maneira quantitativa), estes últimos oriundos, em grande parte, dos relativamente recentes Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF) e Mestrados Profissionais em Ensino de Astronomia (MPEA) da USP e da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Essa última classe de trabalhos, cuja finalidade principal é elaborar, aplicar e difundir um produto educacional, não é focada exatamente no desenvolvimento da pesquisa acadêmica, e por este motivo não faz parte do escopo da nossa revisão da literatura e do *corpus* de nossa pesquisa<sup>24</sup>. Dessa forma, os números apresentados pela autora no período considerado conterão diferenças se comparados aos da presente revisão.

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

Ainda mais recentemente, Ferreira (2020) analisou 430 teses e dissertações que versavam sobre EEA e constavam do Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia<sup>25</sup> (BTDEA), a fim de alcançar o Estado da Arte da área de EEA. Todavia, apesar de englobar uma extensa base de trabalhos acadêmicos, a pesquisa do autor não investigou outras valiosas fontes de dados que traziam trabalhos não abarcados por aquela plataforma, o que, de certa forma, pode não exprimir o real Estado da Arte da EEA no Brasil, até mesmo porque, atualmente, a BTDEA encontra-se desatualizada, uma vez que lista apenas os resultados de pesquisas acadêmicas concluídas até o ano de 2018.

---

<sup>24</sup> Ainda que um dos objetivos dos Mestrados Profissionais seja o de aproximar o fazer docente da pesquisa acadêmica, algo valorizado tanto por Contreras (2002) quanto por Tardif (2014), deixamos de considerar tais trabalhos por uma questão meramente metodológica. Além disso, diversas pesquisas têm trazido o mapeamento das dissertações produzidas em programas de MP, como, por exemplo, Motta, Kalinke e Mocrosky (2018), Oliveira, Alves-Brito e Massoni (2021), Ricardo e Chrispino (2021).

<sup>25</sup> Disponível em <https://www.btdea.ufscar.br/>. Acesso em 06/09/21.

Assim, este Estudo apresenta uma análise crítica sobre os artigos, teses e dissertações acadêmicas nacionais que tratam da EEA e que abranja um período ainda não considerado pela PEF, seguido de uma exposição das principais linhas e tendências identificadas na literatura a respeito da pesquisa em EEA. Ainda que o foco principal seja a formação inicial e continuada de professores, achamos por bem explorar todos os assuntos identificados em nossa busca, com a finalidade de obtermos um panorama atual da área, utilizando métodos qualitativos e quantitativos para analisar e classificar tais produções. Em suma, pretendemos apresentar o cenário da pesquisa acadêmica em EEA em nosso País, entre os anos de 1973 e 2021, como forma de contribuir com as pesquisas em Ensino de Ciências no Brasil.

#### 4.1 Delimitação do *corpus* da pesquisa

Para formar o *corpus* do presente Estudo, como parte da pré-análise (BARDIN, 1977), estabelecemos os critérios de seleção dos artigos, teses e dissertações que tratam do tema EEA.

Com relação aos artigos, a busca foi delimitada a todos os periódicos publicados no Brasil que possuíam conceito Qualis/CAPES A1, A2 ou B1, dentro das classificações de periódicos no quadriênio 2013-2016 – a mais atual no momento da busca, realizada ao longo do ano de 2019 e atualizada em 2022. Mais uma vez, por uma questão metodológica, **optamos por restringir nossa pesquisa apenas aos periódicos nacionais**, uma vez que a revisão da literatura era apenas um dos Estudos de nossa tese, e não o objeto principal da pesquisa. Como um dos critérios de seleção, escolhemos as áreas de avaliação “Educação” e “Ensino” da CAPES. A fim de identificar quais periódicos seriam analisados, foi efetuada a consulta na Plataforma Sucupira<sup>26</sup> da CAPES de periódicos classificados com tais conceitos.

A busca por periódicos Qualis A1, dentro dos parâmetros desejados, resultou num total de 266 registros, dentre os quais se buscou identificar os relacionados ao Ensino de Física e Astronomia. Foram encontradas, nesta modalidade, 17 revistas de diversas nacionalidades, entre as quais três eram brasileiras. A busca por periódicos Qualis A2 resultou em 578 registros, sendo 18 revistas relacionadas ao assunto de nosso interesse, e, destas, dez eram nacionais. Por fim, encontramos 909 registros de periódicos Qualis B1, dos quais 30 eram revistas da área de Ensino de Física e Astronomia, e destes, 14 eram revistas nacionais. Como a busca se

---

<sup>26</sup> Disponível em <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeraisPeriodicos.xhtml>. Acesso em 18/09/2021.

concentrou em duas áreas de avaliação diferentes – Educação e Ensino – alguns periódicos apareceram em duplicidade nos resultados obtidos, pois possuíam classificação Qualis A1 em uma área e Qualis A2 em outra, por exemplo. Nesses casos, foi considerada a melhor avaliação do periódico, independente da área de avaliação. Apesar de não possuir a classificação Qualis/CAPES estabelecida nos critérios que delimitaram esta pesquisa, foram também considerados os artigos da RELEA – Qualis B2 – devido à relevância de suas publicações destinadas exclusivamente<sup>27</sup> à área de EEA. O Quadro 1 resume o resultado da busca.

Quadro 1 - Quantidade de periódicos encontrados em consulta na Plataforma Sucupira da CAPES. Fonte: elaboração do pesquisador

Áreas de Avaliação CAPES	Qualis	Número de revistas encontradas, classificadas no Qualis considerado	Número de revistas encontradas no Qualis e relacionadas ao Ensino de Física e Astronomia	Número de revistas nacionais no Qualis, relacionadas ao Ensino de Física e Astronomia
“Educação” e “Ensino”	<b>A1</b>	266	17	<b>3</b>
	<b>A2</b>	578	18	<b>10</b>
	<b>B1</b>	909	30	<b>14</b>

A busca por artigos nos periódicos selecionados se deu pelo critério da exaustividade (BARDIN, 1977), analisando toda a coleção de cada revista disponível nas respectivas bibliotecas virtuais, desde o lançamento de sua primeira edição até a última publicação disponibilizada. Assim, a busca por artigos englobou um período de 43 anos, entre 1979 (primeiro trabalho localizado) e 2021. Foi utilizada a palavra-chave “Astronomia” nas ferramentas de busca dos respectivos repositórios<sup>28</sup>. Optamos, também, por consultar os índices de cada edição das coleções, a fim de complementar a seleção dos artigos, uma vez que a indexação dos periódicos se mostrou por vezes falha. Destacamos que **não foram consultados exemplares na forma impressa**. A Tabela 2 mostra a quantidade de artigos encontrados.

<sup>27</sup> Em 2020 foi lançada a revista Cadernos de Astronomia, uma publicação do Programa de Pós-Graduação (interinstitucional) em Astronomia, Cosmologia e Gravitação (PPGCosmo) da Universidade Federal do Espírito Santo, em parceria com a Universidade Federal de Ouro Preto e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. A revista pretende, assim como a RELEA, tratar exclusivamente de temas ligados à divulgação científica, História da Ciência, Ensino e pesquisa em Astronomia e áreas correlatas. Por ser bastante recente, não foi possível localizá-la pela Plataforma Sucupira e, em função disso, deixou de constar em nossa revisão da literatura. Os Cadernos de Astronomia estão disponíveis em <https://periodicos.ufes.br/astronomia>. Acesso em 05/01/23.

<sup>28</sup> Essa opção tornou a pesquisa mais abrangente, pois gerou um maior número de resultados do que a busca por termos mais complexos, como “Ensino de Astronomia”, por exemplo.

Tabela 2 - Lista dos periódicos constituintes do corpus da pesquisa. Fonte: elaboração do pesquisador

<b>Qualis</b>	<b>Periódico</b>	<b>Artigos</b>	
<b>A1</b>	Ciência & Educação	12	
	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (online)	15	
	Revista Brasileira de Ensino de Física	231	
<b>A2</b>	Acta Scientiae (ULBRA)	1	
	Alexandria	7	
	Anais da Academia Brasileira de Ciências	0	
	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	94	
	Ciência e Cultura (C&Cult)	22	
	Eccos Revista Científica (online)	0	
	Interfaces Científicas – Educação	1	
	Investigações em Ensino de Ciências (online)	8	
	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	8	
	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	12	
	<b>B1</b>	Experiências em Ensino de Ciências	22
		Ciência & Ensino (online)	5
Ciência em Tela		0	
Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista		2	
Revista Brasileira de História da Ciência (RBHC)		21	
Revista Ciência e Tecnologia		1	
Revista Ciências & Ideias		4	
Revista de Ciências da Educação		0	
Revista de Educação, Ciência e Cultura		1	
Revista Educação & Tecnologia		0	
Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar		0	
Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica		0	
Revista Tecnologia e Sociedade		0	
TEAR - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia		6	
<b>B2</b>		Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia	143
<b>Total</b>		<b>616</b>	

Os dados trazidos pela Tabela 2 foram classificados segundo o Qualis de cada publicação, e o número de artigos selecionados em cada periódico, ao longo dos últimos 43 anos, como já referido (destacamos também, em vermelho, os periódicos em que não localizamos artigos relacionados à EEA). Encontramos um total de 616 artigos, sendo 258 com Qualis A1, 153 Qualis A2, 62 Qualis B1 e 143 Qualis B2

Na etapa de codificação e categorização dos dados (BARDIN, 1977), classificamos os artigos quanto ao assunto do trabalho, a fim de realizar futuras inferências que nos permitissem compreender como se comporta o atual cenário da Pesquisa em EEA. A codificação construída foi determinada após a leitura dos resumos dos trabalhos – e, quando necessário, de parte do texto – que subsidiaram a construção da análise quantitativa do presente Estudo. Importa ressaltar que as categorias não são excludentes, de modo que um trabalho poderia se enquadrar em mais de um assunto, a depender da interpretação do leitor (MINAYO, 2004). Os critérios que nortearam a categorização dos artigos são descritos no Quadro 2. Essa mesma categorização foi atribuída às teses e dissertações acadêmicas.

Quadro 2 - Categorização dos artigos, teses e dissertações segundo o assunto do trabalho. Fonte: elaboração do pesquisador

<b>Assunto</b>	<b>Características do artigo, tese e/ou dissertação</b>
<b>Formação Inicial e Continuada de Professores</b>	Pesquisas e propostas didáticas que tratam de áreas de interesse da Educação e do Ensino voltados à Astronomia, na perspectiva da formação inicial e continuada de professores
<b>Astronomia na Educação Básica</b>	Pesquisas, propostas e resultados de experiências didáticas, baseadas na EEA e voltadas à Educação Básica (Educação Infantil, EF e EM)
<b>Educação Não Formal, Espaços Não Formais e Divulgação Científica</b>	Pesquisas e trabalhos voltados à Educação Não Formal e aos Espaços Não Formais de Ensino (ou Educação Museal, termo que vem se popularizando dentro da PEF), ou cujo objetivo é dar publicidade a algum fato e/ou feito científico, sem, no entanto, realizar um grande aprofundamento no assunto, seja matemático, conceitual ou histórico
<b>História da Ciência e o Ensino de Astronomia</b>	Pesquisas e trabalhos que tratam especificamente da Epistemologia e História da Ciência, como o desenvolvimento e a evolução das teorias astronômicas e dos modelos cosmológicos, com enfoque nos atores e no contexto histórico
<b>Astronomia nas Culturas</b>	Pesquisas e trabalhos que trazem a visão astronômica de outros povos, cujo entendimento difere da concepção canônica ocidental. Engloba os campos da Arqueoastronomia e da Etnoastronomia



<b>Recursos Computacionais como facilitadores da Educação em Astronomia</b>	Pesquisas, propostas e resultados de experiências didáticas que têm forte relação com a formação inicial e continuada de professores e/ou a Educação Básica, mas que utilizam as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) como interface colaborativa entre o Ensino e a Aprendizagem de conceitos astronômicos
<b>Outros</b>	Pesquisas e trabalhos que não se enquadram nas demais categorias, voltados principalmente à Educação Superior, como aqueles cujo objetivo é demonstrar, de modo teórico, alguma lei ou fenômeno físico ligado à Astronomia, utilizando, para isso, ferramentas de cálculo mais robustas, com o objetivo de apresentar uma pormenorizada descrição matemática do evento. Também se enquadram nessa categoria as descrições de experimentos científicos voltados à Astronomia, bem como aqueles que detalham formas e métodos de observação do céu

As teses e dissertações, por sua vez, foram localizadas e selecionadas por meio das plataformas de pesquisa Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES<sup>29</sup>, ligada ao MEC, e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações<sup>30</sup>, ligada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Foi utilizada a palavra-chave “Astronomia” nas áreas de avaliação “Educação” e “Ensino” da CAPES, que forneceram resultados que foram submetidos a critérios objetivos – como a leitura dos resumos de cada trabalho – para verificar se deveriam compor o *corpus* deste Estudo. Além dessas ferramentas, também foi utilizado o BTDEA – ainda que atualizado apenas até o ano de 2018 – ligado à UFSCar, em que todos os trabalhos contidos eram potenciais candidatos, com exceção dos oriundos dos MPEA. Não foram impostos limites ao período de publicação das teses e dissertações, de maneira que a revisão da área mostra um panorama bastante abrangente.

É importante destacar que, em todas as plataformas consultadas, tomamos o cuidado de não incluir no *corpus* da pesquisa as dissertações produzidas no âmbito dos MP. O critério utilizado para tal filtro foi verificar se a dissertação analisada pertencia a algum programa específico (como o MNPEF, os MPEA ou outros), ou se o texto da dissertação declarava, em alguma parte, se tratar de um MP. Ainda assim, alguns trabalhos acadêmicos que apresentavam traços característicos de um MP, mas que não se declaravam como tal, foram considerados como integrantes do escopo da presente pesquisa.

<sup>29</sup> Disponível em <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso em 06/09/21.

<sup>30</sup> Disponível em <http://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em 06/09/21.

Assim como procedido nos artigos científicos, as teses e dissertações também foram classificadas, dentro da nossa interpretação (MINAYO, 2004), segundo o assunto principal do qual tratavam, conforme trazido anteriormente no Quadro 2. Desse modo, foram localizadas 62 teses e 205 dissertações ligadas à EEA, distribuídas entre os anos de 1973 (primeiro trabalho localizado) e 2021, e classificadas por nós como mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição das Teses (T) e Dissertações (D) sobre EEA segundo o assunto do qual tratam. Fonte: elaboração do pesquisador

<b>Assunto</b>	<b>T</b>	<b>D</b>	<b>Total</b>
Formação Inicial e Continuada de Professores	24	42	<b>66</b>
Astronomia na Educação Básica	13	65	<b>78</b>
Educação Não Formal, Espaços Não Formais e Divulgação Científica	9	34	<b>43</b>
História da Ciência e o Ensino de Astronomia	9	31	<b>40</b>
Astronomia nas Culturas	3	11	<b>14</b>
Recursos Computacionais como facilitadores da Educação em Astronomia	2	13	<b>15</b>
Outros	2	9	<b>11</b>
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>205</b>	<b>267</b>

Certamente existe uma sobreposição de trabalhos acadêmicos e artigos científicos entre os resultados encontrados. Isso ocorre porque uma parcela relevante das teses e dissertações obtidas através das plataformas foi condensada na forma de artigos e publicada nos diversos periódicos analisados. Isso gera, de certa forma, uma duplicidade de registros que não foi levada em consideração em nossa revisão, pois os resultados que serão apresentados a seguir separam os artigos das teses e dissertações acadêmicas. A relação de todos os trabalhos que constituem nosso *corpus* de pesquisa é trazida no Apêndice.

A classificação baseada na metodologia de construção de categorias de Bardin (1977) foi executada de modo manual, e surgiu da percepção deste pesquisador, uma vez que a análise realizada se insere no campo da pesquisa qualitativa, do tipo descritivo-interpretativa, segundo Minayo (2004). Logo, a interpretação dos dados vem, inevitavelmente, carregada de elementos subjetivos, como toda pesquisa qualitativa que envolve o(a) pesquisador(a) como elemento não neutro no processo de análise. Assim, todas as considerações construídas não têm nenhuma pretensão de verdade absoluta ou de generalização.

Nem todas as teses e dissertações localizadas através das plataformas de pesquisa puderam ser consultadas nas bibliotecas e repositórios das IES às quais eram vinculadas porque não estavam lá disponibilizadas. Dessa forma, algumas informações referentes à categorização desses trabalhos não foram obtidas.

Por fim, realizamos uma exploração quantitativa e qualitativa das teses e dissertações, dentro da categorização por nós estabelecida e pelo que foi obtido pela pesquisa, a fim de tentar identificar tendências ou mesmo propor inferências, com o objetivo de obter um diagnóstico da pesquisa em EEA no País. Mais uma vez, ressaltamos nossa intenção de apresentar, neste Estudo, um panorama geral da pesquisa em EEA, ainda que nosso interesse principal esteja ligado à formação inicial e continuada de professores, como veremos nos estudos subsequentes.

#### 4.2 Artigos científicos – uma análise quantitativa

Pela análise dos dados coletados, podemos sugerir que a publicação de artigos relacionados à EEA iniciou quase que simultaneamente ao lançamento dos principais periódicos da área de Ensino de Ciências no Brasil, com os primeiros trabalhos encontrados sendo publicados ao final da década de 1970, como mostra o gráfico da Figura 1.

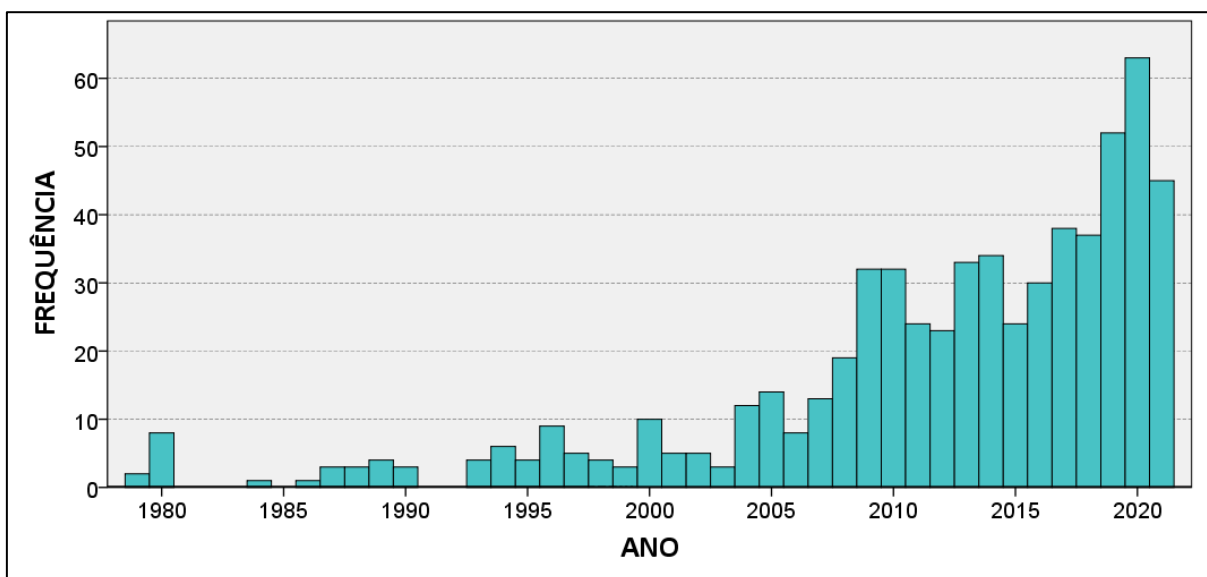


Figura 1 - Evolução do número de artigos sobre EEA por ano de publicação. Fonte: elaboração do pesquisador

Dessa época, até o início da década de 1990, os artigos eram publicados de modo esporádico e com baixíssima frequência, o que denota uma pesquisa bastante incipiente na área durante esse período. A década de 1990 passou a exibir publicações com frequência anual, mas em quantidade ainda bastante escassa, não ultrapassando uma dezena de artigos ao ano. Foi

apenas a partir da segunda metade da década de 2000 que a frequência de artigos publicados cresceu consideravelmente, talvez impulsionados pela idealização do Ano Internacional da Astronomia, comemorado em 2009.

Observando o período relativo aos últimos 15 anos, podemos perceber uma intensificação das publicações que, dependendo do ano considerado, chegou a aumentar mais de cinco vezes em comparação com o intervalo anterior<sup>31</sup>. Iachel e Nardi (2010) também já haviam detectado uma expansão dos trabalhos publicados em parte desse período analisado. Esse crescimento acompanha – e talvez até supere – por exemplo, o número de artigos de pesquisadores do Brasil publicados em revistas indexadas na base *Scopus* (MARQUES, 2019), que cresceu quase 450% entre os anos de 1999 e 2018, em parte possivelmente porque o número de doutores foi ampliado em mais de 300% no mesmo período, fomentando a expansão de grupos de pesquisa e de programas de pós-graduação com avaliação 6 e 7 da CAPES.

Contudo, seria esse um crescimento real do número de artigos publicados? Ou, de modo mais claro, como variou a taxa de representatividade dos artigos referentes à EEA, frente às demais áreas de interesse da PEF, nas publicações dos principais periódicos da área de Ensino de Ciências ao longo dos últimos anos? Antes de tentarmos responder essas perguntas, entendemos que é preciso identificar quais são esses periódicos. O gráfico da Figura 2 mostra os principais periódicos, classificados pela quantidade de publicações, entre os que apresentaram ao menos 3% do total de artigos de interesse encontrados. Os três principais periódicos, RBEF, RELEA e CBEF, reúnem mais de 75% do total de artigos, tornando-se as publicações de maior representatividade quando se trata de EEA. Por esse motivo, esses periódicos concentraram boa parte da atenção deste Estudo. Além deles, com pouco mais de 3% dos registros, destacaram-se também os seguintes periódicos: Experiências em Ensino de Ciências (EENCI), ligada ao Instituto de Física da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT); Ciência e Cultura, publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC); e a Revista Brasileira de História da Ciência (RBHC), ligada à Sociedade Brasileira de História da Ciência (SBHC).

---

<sup>31</sup> Em 2019 comemoramos o centenário da observação do eclipse solar de Sobral (CE), e esse fato estimulou diversos artigos sobre o acontecimento. Por este motivo, 2019 se destacou dos demais anos, assim como 2009 (dedicado ao Ano Internacional da Astronomia) se destacou dos anos anteriores. Já o ano de 2020 foi marcado pelo início da pandemia do Coronavírus (SARS-CoV-2), onde a quase totalidade das IES paralisou completamente suas atividades. Com menos atribuições ligadas ao Ensino, os pesquisadores puderam se dedicar quase que integralmente à pesquisa, motivo este que pode explicar o pico de publicações ligadas à EEA observada em 2020.

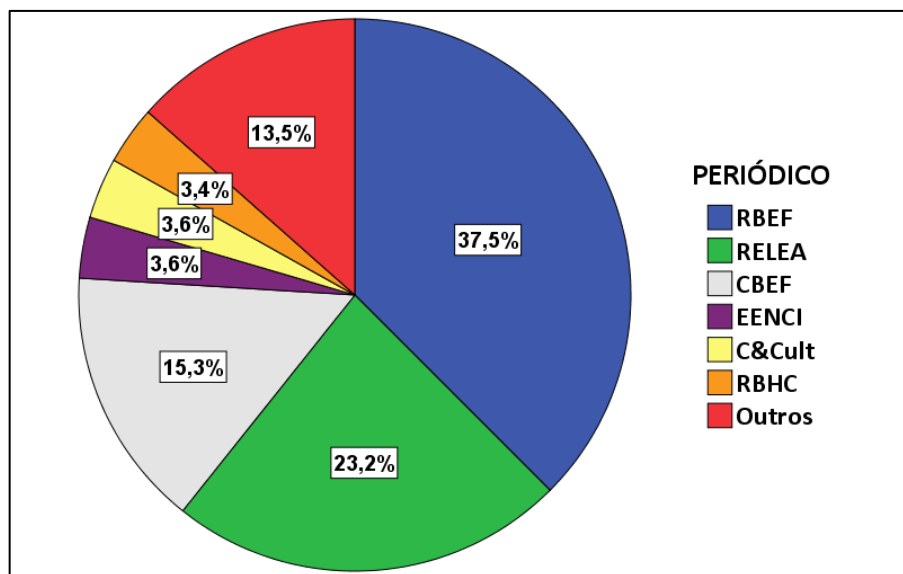


Figura 2 - Percentual de artigos dedicados à EEA encontrados por periódico. Fonte: elaboração do pesquisador

Com base nos artigos encontrados na RBEF e no CBEF, fizemos um comparativo entre o número de trabalhos que faziam referência à EEA e o número total de artigos publicados em cada periódico anualmente, a fim de determinar a proporção dos primeiros em relação aos últimos. Para tornar o estudo mais claro e na tentativa de identificar tendências (uma vez que há variações anuais no número de publicações), optamos por dividir os resultados em quinquênios. O gráfico da Figura 3 apresenta os resultados encontrados a partir dos dados obtidos da RBEF, considerados a partir de 1980, e do CBEF, a partir de 1985. Os dados oriundos da RELEA não foram considerados nesta análise porque todos os trabalhos ali obtidos compõem o *corpus* desta pesquisa. Os demais periódicos não foram considerados devido à baixa frequência de publicações neles verificadas, o que poderia gerar resultados sem significância estatística.

Da análise do gráfico da Figura 3, temos que, após um destaque inicial na metade da década de 1980, o percentual de trabalhos sobre EEA nesses dois periódicos investigados manteve-se estagnado por aproximadamente 15 anos, período em que representavam cerca de apenas 4% do total de publicações, corroborando o resultado alcançado por Marrone Júnior e Trevisan (2009). No entanto, nos últimos 15 anos, a taxa de representatividade de tais artigos perante o total de publicações praticamente triplicou, chegando a 12% ao fim do quinquênio 2015-2020, com o maior crescimento sendo verificado no quinquênio 2010-2015. Desta forma, pode-se inferir que a quantidade de trabalhos sobre EEA tem crescido de modo significativo no Brasil ao longo dos últimos 15 anos. A RELEA, cuja circulação iniciou em 2004, também

apresentou um aumento contínuo de artigos publicados desde então, tendo um crescimento acima de 50% no quinquênio 2015-2020, quando em comparação ao quinquênio 2005-2010.

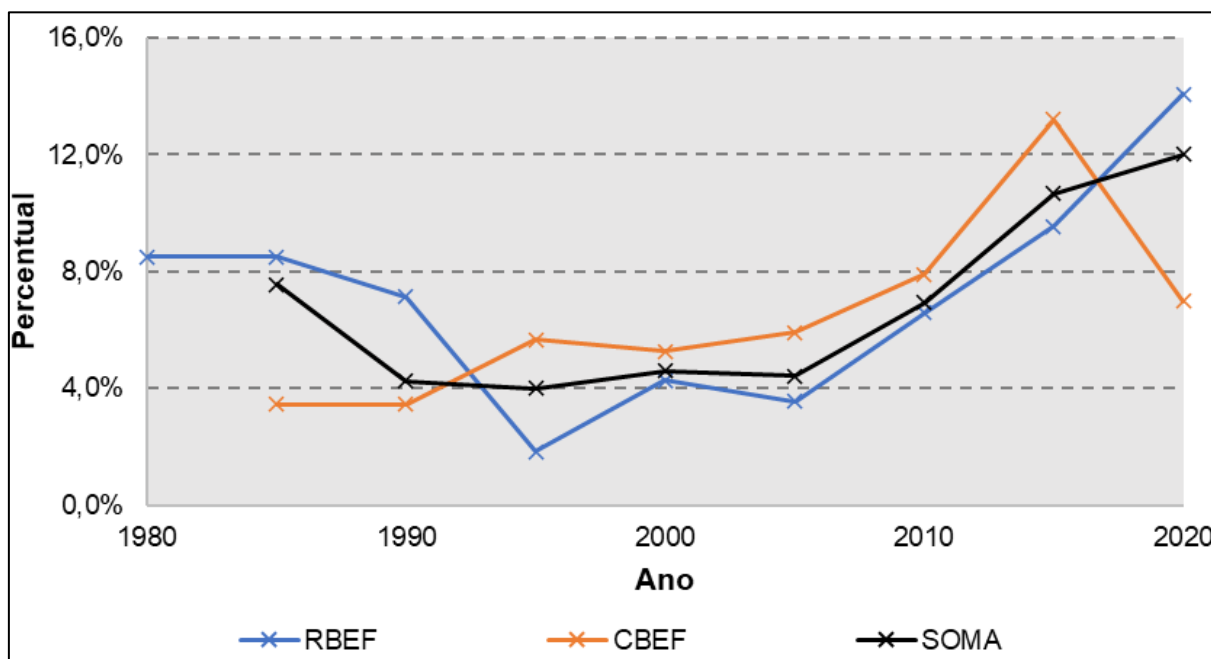


Figura 3 - Percentuais de artigos de EEA na RBEF e no CBEF, em relação ao total de artigos publicados em cada periódico. Fonte: elaboração do pesquisador

Ao reexaminar todo o *corpus* de artigos selecionados neste Estudo, podemos verificar que, segundo a categorização por nós feita, um em cada quatro artigos articula a EEA e a Educação Básica. Uma parcela pouco superior a um sexto dos artigos traz a temática astronômica sob o viés da História da Ciência e/ou História da Astronomia. As investigações acerca da Formação Inicial e Continuada de Professores, foco principal desta Tese, é alvo de cerca de 15% dos artigos localizados, seguida dos trabalhos voltados à Educação Não Formal, aos Espaços Não Formais de Ensino e à Divulgação Científica. As demais categorias somaram um pequeno percentual de registros encontrados. No entanto, mais de 20% dos artigos tratavam de outros assuntos que não foram categorizados pela nossa pesquisa. Esses artigos traziam, em sua maioria, teorias e demonstrações matemáticas de assuntos ligados à Astronomia (mecânica celeste, gravitação universal, relatividade, buracos negros e modelos cosmológicos, entre outros), em um nível de detalhamento que indicava que tais trabalhos eram mais adequados a serem abordados no Ensino Superior – motivo pelo qual não foram enquadrados nas outras categorias. Alguns desses artigos também sugeriam experimentos e técnicas observacionais. Tais resultados estão expressos no gráfico da Figura 4.

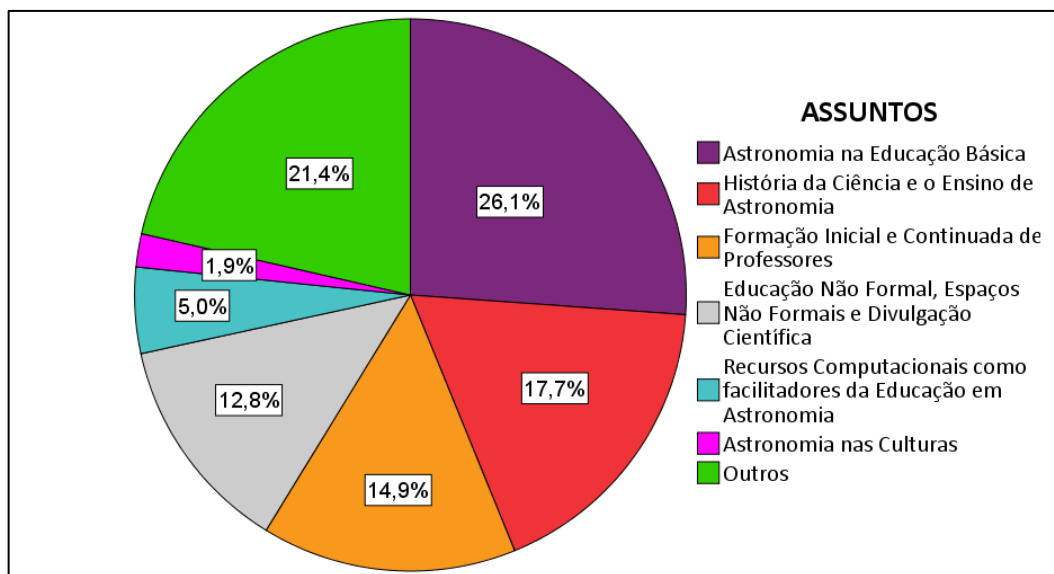


Figura 4 - Percentual de artigos, segundo nossa classificação pelo assunto. Fonte: elaboração do pesquisador

Ao investigarmos a frequência com que estes artigos surgiam, de acordo com o assunto de cada trabalho, percebemos que não havia uma grande disparidade entre as diversas categorias até o fim da década de 1990 – como nos mostra o gráfico da Figura 5 – mesmo porque o número de trabalhos publicados ainda era bastante aquém do percebido atualmente. Até esse período, as classes dominantes de artigos se referiam aos trabalhos sobre a História da Ciência e o Ensino de Astronomia, a Educação Não Formal, os Espaços Não Formais de Ensino e a Divulgação Científica, além dos trabalhos que envolviam teorias e demonstrações de temas astronômicos, classificados na categoria Outros. Os artigos que articulavam a Astronomia à Educação Básica e à Formação Inicial e Continuada de Professores eram ainda inexpressivos a essa época.

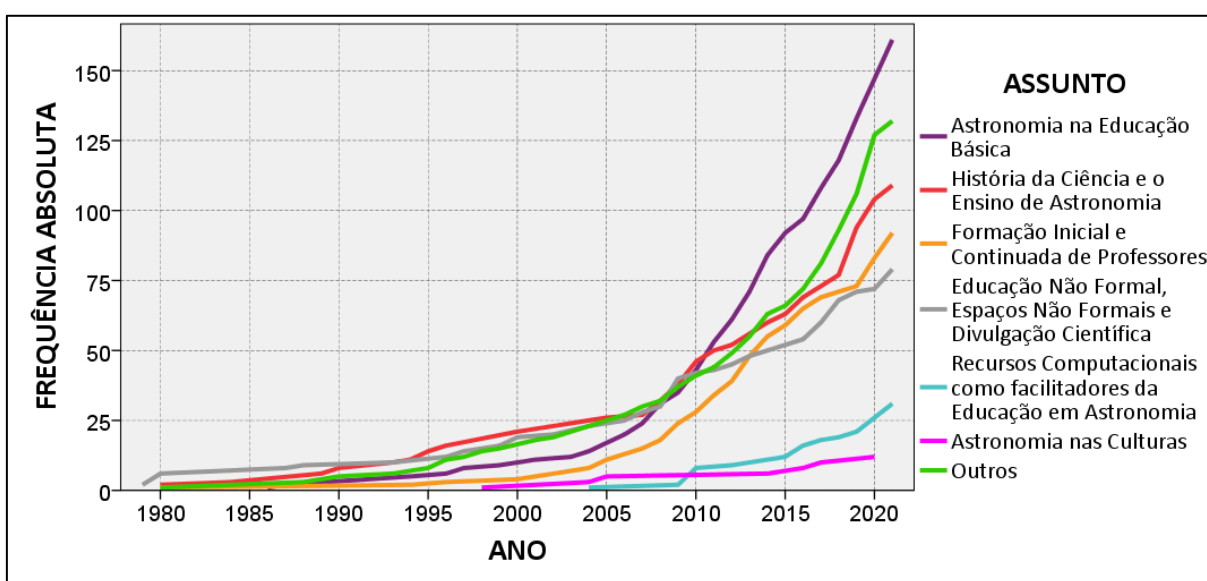


Figura 5 - Frequência absoluta de artigos relacionados à EEA, segundo nossa classificação por tipo de artigo. Fonte: elaboração do pesquisador

Ao final da primeira década de 2000, quatro categorias de assuntos se confundiam compondo o principal foco dos artigos científicos ligados à EEA: História da Ciência e o Ensino de Astronomia; Educação Não Formal, Espaços Não Formais de Ensino e Divulgação Científica; teorias e demonstrações de eventos astronômicos (Outros); e um forte crescimento dos artigos acerca da Educação Básica, estando a Formação Inicial e Continuada de Professores ainda localizada em um patamar inferior. Notamos, nessa mesma época, um aumento considerável nas pesquisas em EEA, muito em função do aumento de pesquisadores da área (MARQUES, 2019).

Já durante a década de 2010 até o início da década de 2020, percebemos uma explosão na quantidade de artigos classificados por nós como ligados à Educação Básica – com um crescimento superior a 200% no período, o que alçou a categoria ao foco principal de interesse dos pesquisadores da área de EEA. Os artigos classificados como Outros também tiveram um grande crescimento na última década, passando ao segundo lugar em nossa pesquisa. Os trabalhos que integram a História da Ciência ao Ensino de Astronomia permaneceram em destaque, bem como a Formação Inicial e Continuada de Professores, assunto que experimentou crescimento semelhante à Educação Básica. Os trabalhos que visavam a Educação Não Formal, os Espaços Não Formais de Ensino e a Divulgação Científica perderam um pouco do fôlego e não acompanharam as demais áreas, ficando abaixo destas. Por fim, trabalhos sobre recursos computacionais e TDICs tiveram um bom crescimento na última década, ficando à frente da temática que considera a Astronomia nas Culturas.

Na sequência, tentamos traçar um perfil dos três principais periódicos identificados, dentro da categorização estabelecida, como mostra o gráfico da Figura 6. Notamos que o CBEF apresenta um perfil mais equilibrado quando comparado aos demais periódicos, onde se destacam, num primeiro patamar, artigos sobre a Astronomia na Educação Básica e a História da Ciência e o Ensino de Astronomia, e num patamar logo abaixo, trabalhos sobre a Educação Não Formal, os Espaços Não Formais de Ensino e a Divulgação Científica e a Formação Inicial e Continuada de Professores.

Já na RBEF, praticamente metade das publicações na área de EEA referem-se a trabalhos de teoria e demonstração, através de ferramentas matemáticas, dos mais variados eventos astronômicos. Num plano completamente inferior, encontramos artigos sobre História da Ciência e o Ensino de Astronomia e a Astronomia na Educação Básica. As demais categorias contribuíram com menos de 10% dos artigos da revista. Como a RBEF foi o periódico com o maior número de artigos encontrados, a relevância dos artigos que trazem aspectos teóricos da



Astronomia torna-se evidente, fazendo da revista uma referência em trabalhos dessa natureza, principalmente se observados sob o viés do Ensino Superior.

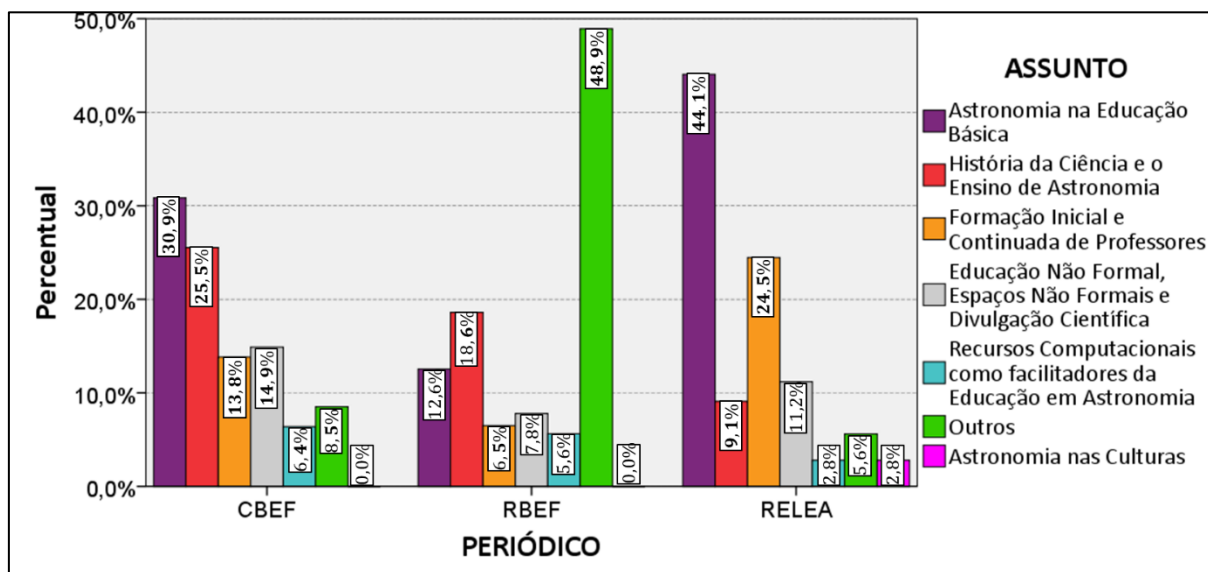


Figura 6 - Perfil dos três periódicos mais representativos com relação à EEA, segundo nossa classificação por tipo de artigo. Fonte: elaboração do pesquisador

Em contrapartida, na RELEA quase metade das publicações diz respeito à articulação entre o Ensino de Astronomia e a Educação Básica, enquanto um quarto delas trata do Ensino de Astronomia na Formação Inicial e Continuada de Professores. As demais categorias não assumiram um papel de protagonismo na revista.

Assim, com relação à análise quantitativa descritiva dos artigos científicos vinculados à EEA e publicados nos periódicos nacionais classificados como Qualis A1, A2 e B1, podemos notar que o CBEF apresenta o perfil mais equilibrado dentre os três que mais publicam na área de interesse, pois é o que apresenta a menor diferença percentual entre os assuntos por nós identificados e elencados. Já na RBEF, a análise aqui apresentada indica que boa parte do espaço é destinado a artigos que visam discutir as leis físicas e descrições matemáticas envolvidas na explicação de fenômenos astronômicos, além de trabalhos que relacionam aspectos da História da Ciência e a Educação Básica à EEA. Por fim, a RELEA (Qualis B2) é o periódico mais representativo dentre os três que mais publicam na área de interesse, pois é o único que dá visibilidade a todas as categorias por nós identificadas. Assim, entendemos que o CBEF e a RELEA são os periódicos que apresentam as melhores fontes de saberes disciplinares e pedagógicos que podem auxiliar na formação inicial e continuada de professores.

### 4.3 Teses e dissertações – uma análise quantitativa

A busca por teses e dissertações de Mestrados Acadêmicos apresentou resultados quase nulos até o início da década de 1990, como podemos visualizar na Figura 7. Entre essa época e a metade da década de 2000, notamos uma leve mudança desse panorama, onde as dissertações passaram a surgir quase que anualmente, ao passo que as teses ainda despontavam de maneira esporádica.

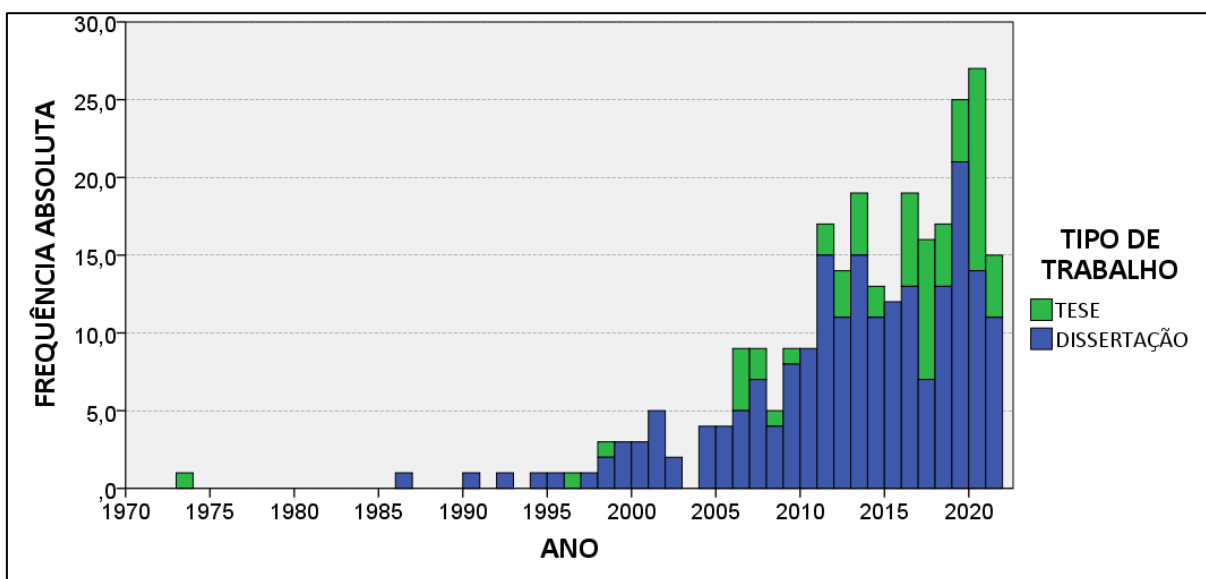


Figura 7 - Evolução temporal do número de teses e dissertações acadêmicas relacionadas à EEA segundo o ano de publicação. Fonte: elaboração do pesquisador

Acompanhando a tendência observada em nossa análise quantitativa de artigos publicados nas últimas cinco décadas, os trabalhos acadêmicos também surgiram de maneira bastante tímida no período entre 1990-2004, e se expandiram significativamente ao longo dos últimos 15 anos, com o maior crescimento ocorrendo no quinquênio 2015-2019, como podemos observar no gráfico da Figura 8. Este resultado, inclusive, ratifica os resultados do estudo apresentado por Langhi e Nardi (2014). Ao individualizarmos a análise, podemos observar que o aparecimento de teses relacionadas ao tema EEA passou a ser notável apenas a partir de 2005, e desde então surgiram mais de 90% das investigações realizadas no País, com um crescimento contínuo em cada quinquênio considerado. Além disso, o quinquênio 2015-2019 concentrou quase 40% de todas as teses localizadas pelo presente Estudo, e apenas nos anos de 2020 e 2021 já foram publicadas mais 17 teses, o que indica que o crescimento de trabalhos acadêmicos dessa natureza deve se manter nos próximos anos.

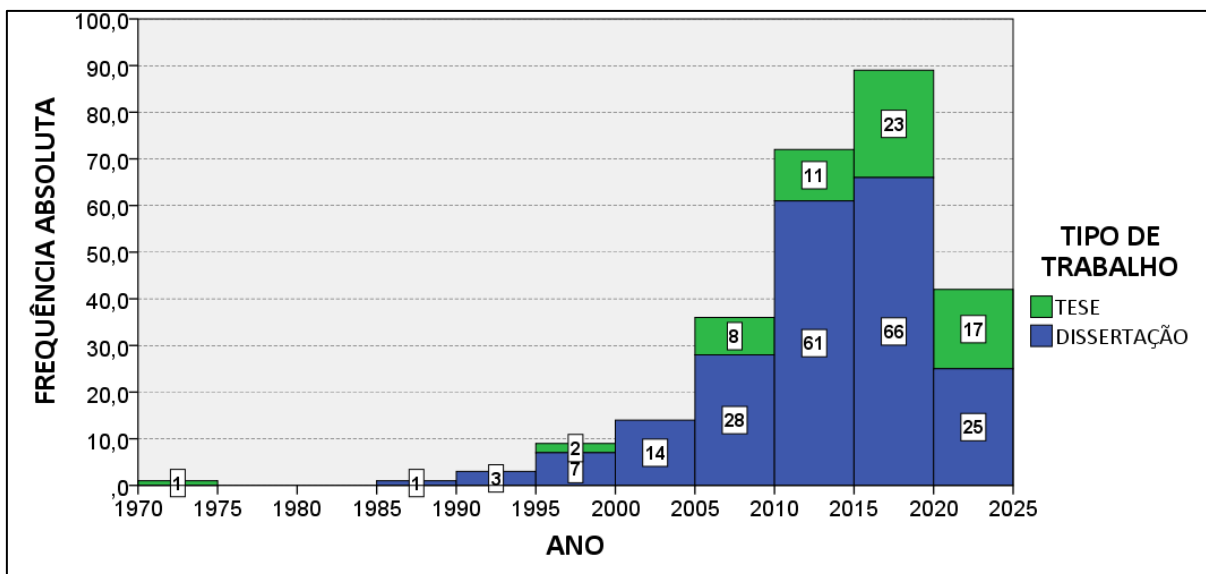


Figura 8 - Evolução do número de teses e dissertações acadêmicas relacionadas à EEA por quinquênios. Fonte: elaboração do pesquisador

Já o número de dissertações publicadas apresentou um crescimento constante de 1990 a 2014, em uma taxa igual ou superior a 100%, dependendo do quinquênio examinado. No quinquênio 2015-2019 houve uma relativa estagnação em relação aos períodos anteriores, interrompendo o crescimento observado até então, tendência percebida também nos anos de 2020 e 2021. A estagnação do número de dissertações observada nos últimos anos merece uma investigação mais aprofundada, mas desde já encoraja algumas hipóteses. Uma suposição que pode auxiliar na compreensão dos motivos que levaram à estagnação do número de dissertações de MA nos últimos anos é a multiplicação dos programas de Mestrado Profissional em Ensino de Física/Ciências – como os MPEA – notada ao longo da década de 2010, e por último, dos Mestrados Nacionais Profissionais, como o MNPEF, coordenado desde 2013 pela SBF. Este fato justificaria, por exemplo, por que observamos um crescimento inferior a 10% do quinquênio 2015-2019 frente ao quinquênio 2010-2014, e até mesmo uma redução do número de dissertações projetadas para o quinquênio 2020-2024, se considerarmos os números relativos aos anos de 2020 e 2021. Assim, apesar de não ficar aqui demonstrado, possivelmente um bom número de pós-graduandos espalhados pelo País pode ter sido canalizado para esses MP na última década, uma vez que é notória a quantidade de produtos educacionais encontrados ao longo dos últimos anos<sup>32</sup>, resultantes de tais programas.

Enquanto a Tabela 3, exibida na seção que delimitou o *corpus* do Estudo Um, trouxe o número absoluto de teses e dissertações localizadas por nós, as quais foram classificadas

<sup>32</sup> Como pode ser verificado através da BTDEA (UFSCar).

conforme o assunto do qual tratavam, a Figura 9 traz essa mesma informação, agora sob a forma de percentuais.

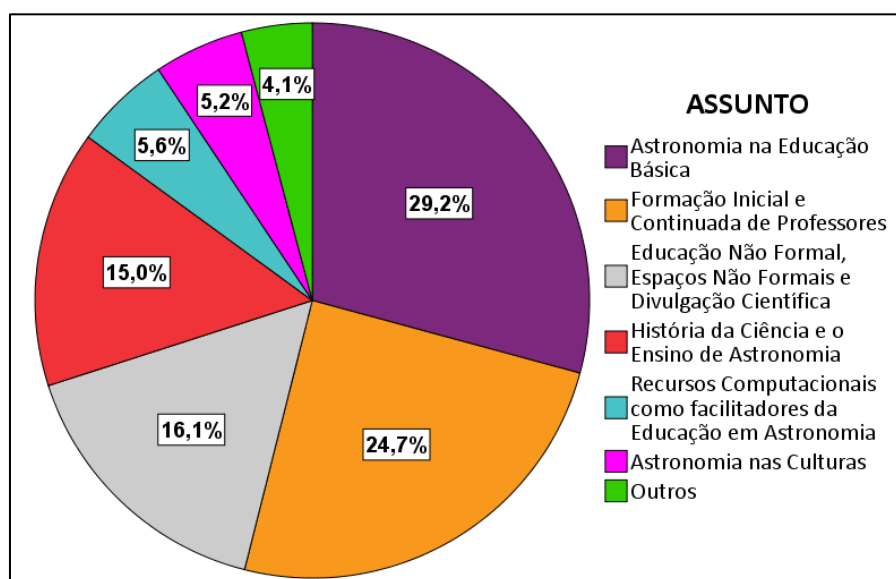


Figura 9 - Percentual de teses e dissertações segundo nossa classificação pelo assunto do trabalho. Fonte: elaboração do pesquisador

Destacamos, em um primeiro plano, os assuntos relacionados à Astronomia na Educação Básica e à Formação Inicial e Continuada de Professores. Somados, esses dois assuntos representam mais da metade do *corpus* da pesquisa, e serão analisados, junto aos demais, com maior profundidade a partir de agora. Além deles, ainda com destaque, temos trabalhos sobre Educação Não Formal, Espaços Não Formais e Divulgação Científica e História da Ciência e o Ensino de Astronomia.

De modo similar ao observado na análise dos artigos científicos, identificamos que as quatro principais categorias de assuntos das teses e dissertações são as mesmas, mas ocupam posições diferentes na hierarquia de interesses dos pesquisadores da área de EEA, conforme se pode observar no gráfico da Figura 10. Como a maioria dos assuntos tiveram suas primeiras pesquisas iniciadas na década de 1990, a cronologia do gráfico inicia nessa época.

Assim, percebemos que desde o início da década de 2000, o interesse em articular a EEA com a Educação Básica e a Formação Inicial e Continuada de Professores através de pesquisas acadêmicas é alvo da maioria dos pesquisadores da área, que alçaram os assuntos ao topo da nossa lista e os tornaram os mais relevante entre todos aqueles que elencamos, mantendo-os sempre na vanguarda dos estudos da área desde então, concordando com as descobertas de Pacheco e Zanella (2019). Esses dois assuntos estão separados entre si por uma pequena margem de registros, como uma pequena margem para as teses e dissertações

interessadas na Educação Básica, conseguida apenas nos últimos anos, o que indica uma grande pertinência dos dois assuntos perante a comunidade da PEF interessada na EEA.

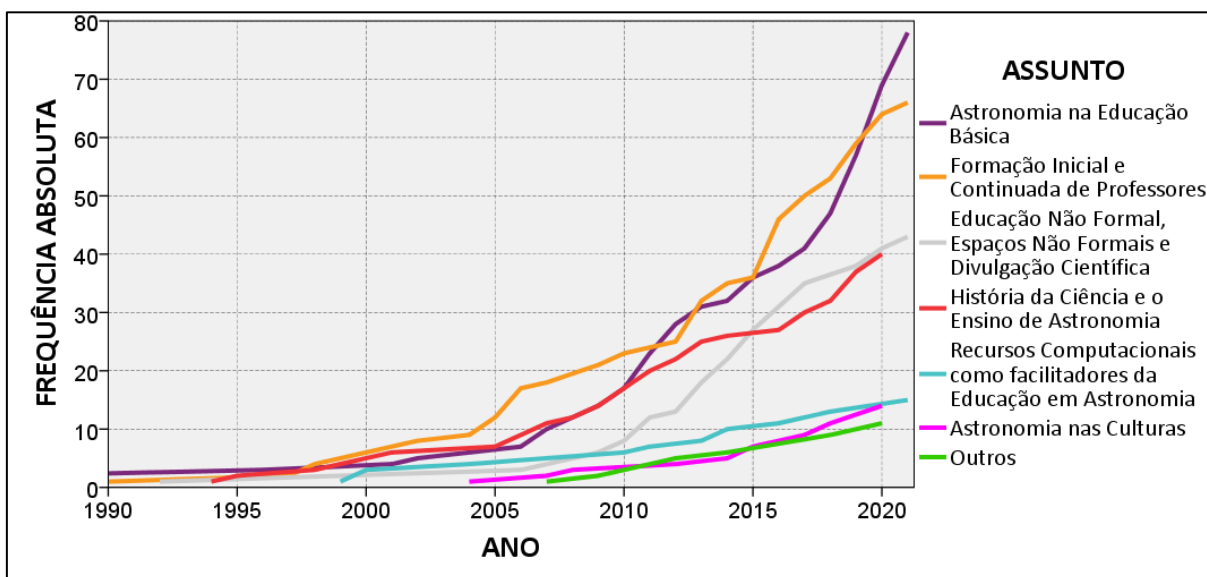


Figura 10 - Frequência absoluta de teses e dissertações relacionadas à EEA, segundo nossa classificação pelo assunto do trabalho. Fonte: elaboração do pesquisador

O terceiro assunto mais relevante identificado em nossa pesquisa – trabalhos que visam a Educação Não Formal, Espaços Não Formais e Divulgação Científica – apresentou também um grande crescimento nos últimos 15 anos, superando as teses e dissertações voltadas à História da Ciência e o Ensino de Astronomia, que estiveram entre os principais assuntos de interesse dessa mesma comunidade entre os anos de 1995 e 2010. Todavia, é um assunto que parece ter perdido vulto, principalmente ao longo da última década, pois foi o que apresentou o menor crescimento entre as principais categorias por nós identificadas. Esses dois assuntos se encontram num plano intermediário de relevância, segundo nossa pesquisa.

Em um patamar mais abaixo, encontramos um outro nicho de pesquisas que apresentam resultados semelhantes quanto à frequência nos últimos anos: são as que se referem aos Recursos Computacionais como facilitadores da Educação em Astronomia e as pesquisas com enfoque na Astronomia nas Culturas, essas com um crescimento notável nos últimos 15 anos, já que foram a última categoria a emergir da pesquisa. Além delas, ainda verificamos a presença de pesquisas esporádicas classificadas como Outros, onde encontramos trabalhos etnográficos, de revisão de literatura ou que não se enquadravam em nenhuma de nossas categorias.

Quando as teses e dissertações acadêmicas são analisadas segundo as áreas de avaliação da CAPES, verificamos que mais de 80% das pesquisas são da esfera da Educação e do Ensino, como nos mostra o gráfico da Figura 11. Este resultado era esperado, já que tais áreas

delimitaram um dos parâmetros que orientaram nossa busca. Também se destacaram trabalhos enquadrados na área da História da Ciência.

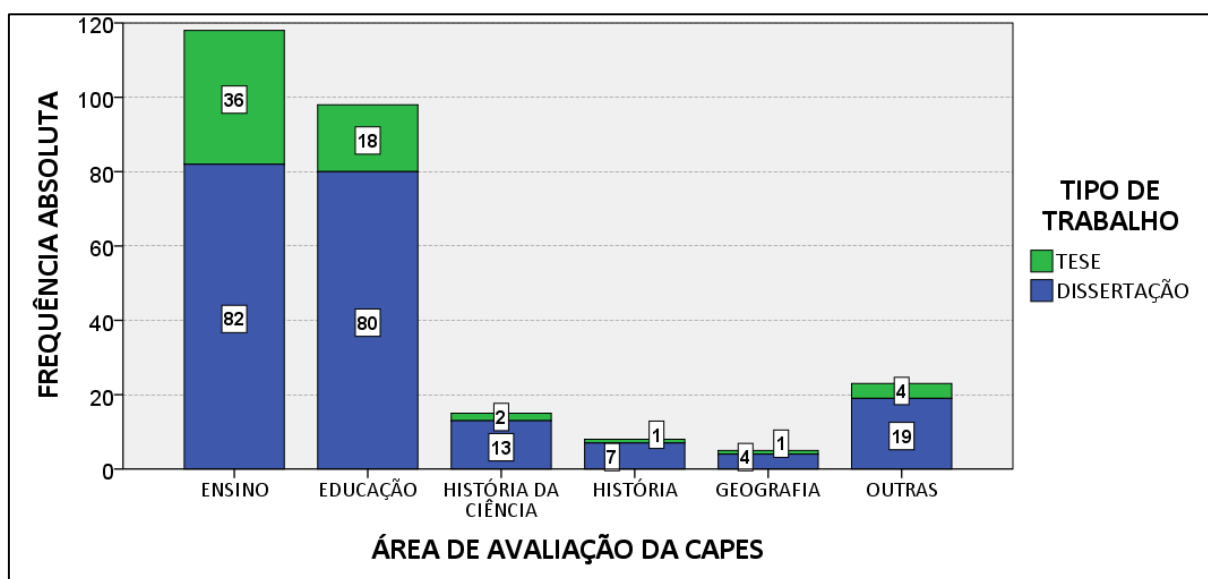


Figura 11 - Distribuição das teses e dissertações acadêmicas pela área de avaliação da CAPES. Fonte: elaboração do pesquisador

Todavia, nos agradou encontrar trabalhos nas áreas de História e Geografia, disciplinas afins à Astronomia, e nos surpreendeu os achados em áreas sem tanta afinidade aparente, como Museologia, Antropologia ou Filosofia, classificados na categoria Outras, o que evidencia que a Astronomia é um tema interdisciplinar e transdisciplinar por excelência, atendendo a alguns dos preceitos básicos normativos da Educação Brasileira, e também defendidos na literatura quando se pensa em uma educação em ciências atual, moderna e voltada para a formação da cidadania (FERREIRA, 2015; VIVIAN, 2018).

No momento em que analisamos as teses e dissertações quanto às IES de vinculação dos pesquisadores, constante do gráfico da Figura 12, nossa análise descritiva mostra que, dentre um total de 51 instituições identificadas na pesquisa, 10 delas se destacam com relação ao número de trabalhos acadêmicos desenvolvidos, respondendo, sozinhas, por quase 60% do total de teses e dissertações encontradas.

As cinco IES de maior destaque estão situadas no estado de São Paulo. São elas, segundo o número de trabalhos acadêmicos: USP, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL<sup>33</sup>), UNICAMP e Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Destas, a USP destaca-se tanto pelo número de teses quanto pelo de dissertações, tornando-se, ao menos para este Estudo, a IES de referência na área de Pesquisa

<sup>33</sup> A UNICSUL atualmente denomina-se Universidade Cidade de São Paulo (UNICID).

em EEA no Brasil, em termos de quantidade de trabalhos produzidos e localizados publicamente, talvez muito em função da excelência de suas pesquisas nas áreas de Astronomia e de Ensino de Física. Sabemos, no entanto, que boa parcela dos pesquisadores da EEA não tem formação na área e são mais ligados às Faculdades de Educação (LONGHINI; GOMIDE; FERNANDES, 2013).

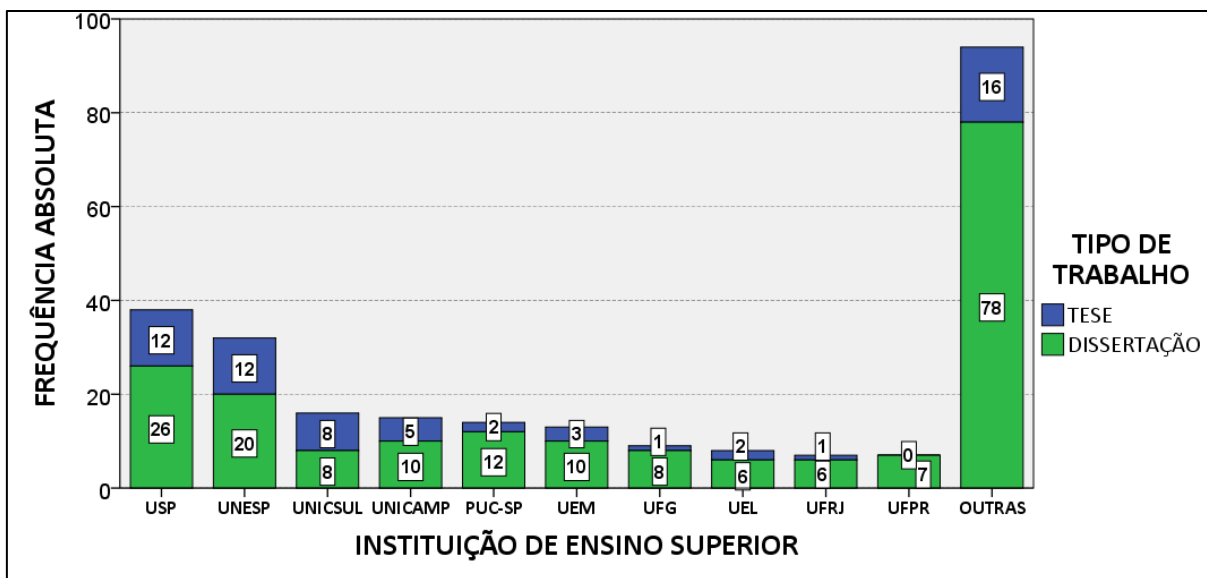


Figura 12 - Distribuição das teses e dissertações acadêmicas por Instituição de Ensino Superior. Fonte: elaboração do pesquisador

Além das cinco universidades já citadas, distinguem-se ainda três IES do estado do Paraná – as Universidades Estaduais de Maringá (UEM) e Londrina (UEL) e a Universidade Federal do Paraná (UFPR) – além das Universidades Federais de Goiás (UFG) e do Rio de Janeiro (UFRJ). O restante dos trabalhos, 16 teses e 78 dissertações, distribuem-se entre outras 41 IES, públicas e privadas. Nesta análise, causou-nos estranheza não encontrar a UFRGS entre as IES de maior destaque na EEA, pois ela é notadamente reconhecida por abrigar os um dos principais departamentos de Astronomia do País, além de possuir uma área de PEF de mesma magnitude – a exemplo da USP. Isso reforça, de certo modo, as ideias trazidas anteriormente, de que a EEA não se afirmou como campo de pesquisa consolidado no Brasil, além de ser praticada de maneira desarticulada em relação ao Ensino de Física.

Quando efetuamos, com as teses e dissertações, uma análise semelhante àquela realizada com os artigos científicos, isto é, selecionando as cinco principais IES e classificando suas teses e dissertações segundo o assunto, a USP e a UNESP se distinguem por apresentarem a maior diversidade de assuntos de pesquisa dentre todas as IES, como mostra o gráfico da Figura 13.

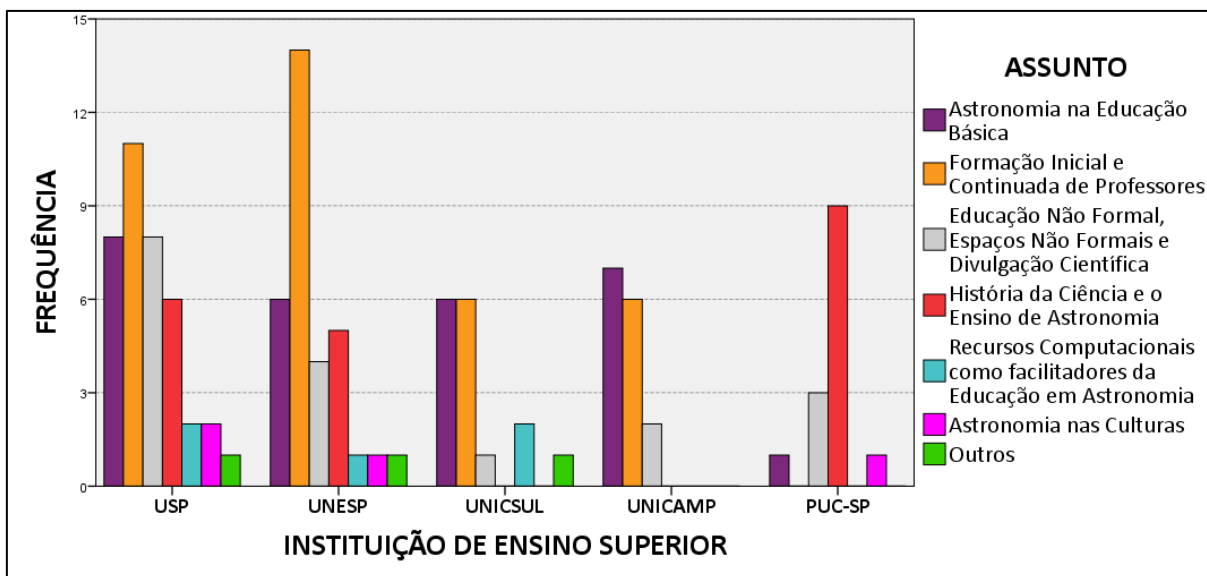


Figura 13 - Perfil das cinco IES mais representativas em relação a pesquisas voltadas à EEA, segundo o assunto da pesquisa. Fonte: elaboração do pesquisador

A Formação Inicial e Continuada de Professores é o principal assunto de pesquisa da USP, UNESP e UNICSUL, e possui destaque ainda na UNICAMP. Os trabalhos que abordam a Astronomia na Educação Básica notabilizam-se na UNICAMP e na UNICSUL, onde são o principal assunto; todavia, é na USP que encontramos o maior número de obras da área. As teses e dissertações voltadas à Educação Não Formal, Espaços Não Formais e Divulgação Científica se sobressaem principalmente na USP e na UNESP. Já os trabalhos dedicados à História da Ciência e o Ensino de Astronomia fazem da PUC-SP a referência no assunto, pois representam quase dois terços das teses e dissertações da IES. As pesquisas com foco nos Recursos Computacionais como facilitadores da Educação em Astronomia e na Astronomia nas Culturas têm pouca ou nenhuma representatividade nas IES abordadas.

Encerrando o segmento quantitativo da presente análise, podemos afirmar que observamos, principalmente ao longo das duas últimas décadas, um expressivo aumento do número de pesquisas acadêmicas relacionadas à EEA no Brasil, e que tal fato pode ter provocado um aumento significativo do número de artigos científicos, uma vez que eles carregam os resultados dessas pesquisas, publicados nos diversos periódicos que analisamos. Isso indica que a pesquisa acadêmica fomenta as publicações em periódicos, motivo pelo qual devemos, cada vez mais, estimular a PEF, particularmente na área de EEA.



#### **4.4 Teses e dissertações – uma breve análise qualitativa**

Apresentaremos, na sequência, uma análise qualitativa de algumas das obras acadêmicas que foram classificadas por nós como pertencentes a cada uma das seis categorias de pesquisa, em ordem decrescente de frequências. Como já ressaltamos algumas vezes ao longo deste texto, o foco de nosso trabalho está concentrado na formação inicial e continuada de professores. Entretanto, deste ponto em diante, traremos algumas das principais contribuições encontradas em cada categoria de nossa pesquisa, de modo a obter um panorama geral da área de pesquisa em EEA. Durante as discussões de cada tópico, analisaremos alguns dos trabalhos que os representam, como forma de contribuir com a PEF, em especial com a EEA.

##### **4.4.1 Formação Inicial e Continuada de Professores**

Nossa análise revelou que a Formação Inicial e Continuada de Professores é um assunto recorrente na pesquisa em EEA no Brasil, se constituindo no principal objeto de interesse dos pesquisadores da área. Em nossa seleção, localizamos 24 teses e 42 dissertações que tratavam do tema.

A Formação Inicial de Professores de Física (ou da área das Ciências da Natureza) trabalha com futuros professores que serão responsáveis pelo ensino desses temas em toda a Educação Básica, que envolve EF e o EM, o que significa intervir na vida de milhões de jovens estudantes. A Física, após o advento da BNCC (BRASIL, 2018), não é mais oferecida no EM como componente curricular regular, mas como integrante da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Já no EF, sob a efígie do componente curricular Ciências, tem boa parte de seus conceitos, especialmente os relacionados à Astronomia, ainda que abordados de maneira superficial, diluídos ao longo de todo o ciclo, como veremos no Estudo Dois. Nesse último recorte, a literatura tem mostrado que a maioria dos docentes que a lecionam não tem formação nas áreas de Física ou de Ciências da Natureza (BELTRÃO *et al.*, 2020; NASCIMENTO, 2020), e isso gera preocupação em boa parte da comunidade da PEF, como mostram alguns dos trabalhos analisados na sequência. Além disso, sob a mentoria das perspectivas de Tardif (2014) e Contreras (2002), podemos argumentar que a não-aquisição dos saberes disciplinares essenciais associados à Astronomia por parte desses profissionais poderia/poderá acarretar uma insegurança no seu ofício docente, interferindo decisivamente na construção dos saberes experienciais e na autonomia docente.

Praxedes (2011) valeu-se da História da Ciência para evidenciar conceitos ligados à Astronomia, ao planejar e aplicar uma sequência didática a um grupo de licenciandos em Física de uma universidade pública. Dos dados obtidos a partir de sua investigação qualitativa, o autor afirma que a intervenção didática contribuiu para o desenvolvimento de uma melhor compreensão acerca da natureza da ciência por parte dos estudantes, assim como a sua articulação ao Ensino de Física. Todavia, também ficou evidenciada a vitalidade da concepção empírico-indutivista na estrutura cognitiva dos estudantes, sinalizando que um empreendimento como este não pode ser feito em uma única disciplina, mas deve ser negociado durante todo o curso de formação, no sentido de tornar-se uma preocupação coletiva no processo de formação dos futuros professores. Neste primeiro trabalho analisado, já podemos perceber que não existe uma fronteira que delimita formalmente as categorias que elegemos, seguindo os preceitos de Bardin (1977), pois a investigação de Praxedes (2011) trata de História da Ciência e de Formação Inicial de Professores. Por isso, mais uma vez enfatizamos que as impressões aqui trazidas são carregadas de elementos subjetivos, pois surgem da interpretação que envolve este pesquisador como elemento não neutro no processo de análise (MINAYO, 2004).

Iachel (2013) realizou uma pesquisa de natureza qualitativa, a fim de identificar aqueles pesquisadores tidos como referências na pesquisa em EEA no Brasil. Após identificá-los, o autor os entrevistou, e de suas falas extraiu suas impressões e a respeito dos variados temas relacionados ao estudo proposto. Da análise dos discursos, Iachel (2013) foi capaz de inferir conhecimentos sobre situação do ensino e da pesquisa em EEA à época no País, identificando três aspectos mais expressivos: a introdução de disciplinas relacionadas à Astronomia na formação inicial docente é algo ainda distante do que seria ideal, a formação continuada no Brasil é deficiente e paliativa, e que os espaços não formais de ensino afetos à Astronomia – museus, planetários e observatórios – terão uma importância cada vez maior na formação de professores, ainda que estes espaços estejam mal distribuídos no território nacional.

O Ensino de Astronomia na formação de professores dos Anos Iniciais do EF é discutida, dentre outros autores, por Batista (2016). O autor critica a formação inadequada desses profissionais na área de Ciências da Natureza, pois muitas vezes eles são graduados em Pedagogia ou possuem apenas o curso de formação docente em nível médio (Curso Normal), mas têm a responsabilidade de ensinar todas as áreas do conhecimento – incluindo Ciências – aos alunos dos Anos Iniciais do EF. Ao explorar os currículos das licenciaturas quanto às características e fundamentos que norteiam a formação dos professores para o Ensino de Ciências, Batista (2016) investigou os livros didáticos por eles utilizados e ofereceu uma oficina

de Astronomia básica a um grupo de professores-alunos. Os resultados obtidos mostraram que existe uma disparidade na abordagem do tema Astronomia nas diferentes coleções analisadas, o que dificulta o trabalho do professor. Além disso, foram identificadas lacunas na formação dos docentes quanto aos conteúdos de Astronomia, pois o tema pouco aparece nas ementas das disciplinas da formação inicial. Por fim, o autor argumenta que a oficina oferecida contribuiu para a formação dos saberes docentes, e permitiu aos alunos-professores uma visão menos simplista sobre o tema Astronomia. É de destacar que existem trabalhos mais recentes que mostram avanços na reestruturação dos cursos de licenciatura em Física para dar conta dos aspectos apontados nesta investigação (e.g. MASSONI; BRUCKMAN; ALVES-BRITO, 2020).

Uma vez formado, o/a docente de Física, ou de Ciências, depara-se com uma sala de aula cada vez mais ativa e dinâmica, e começa a perceber que os conhecimentos angariados ao longo de sua formação inicial não dão conta de atender às demandas de seus discentes. Surge daí a necessidade de um melhoramento e autoaperfeiçoamento, que pode vir por meio de cursos de atualização, extensão e aperfeiçoamento, tidos como cursos voltados à Formação Continuada. Os trabalhos trazidos na sequência discutem formas de aplicação de tais cursos, em proveito da Formação Continuada de Professores.

Leite (2006) critica a falta de articulação entre o que os professores veem e aquilo que estudam, e os encoraja a repensar a sua prática docente, oferecendo a um grupo de professores de Ciências da rede pública de São Paulo um curso de formação continuada no tema da Astronomia. As atividades envolvem debates sobre a forma da Terra e dos demais astros, noções de mecânica celeste, estudo das proporções e da dinâmica de movimento dos planetas no Sistema Solar, incluindo visita a um planetário e estudo de um programa simulador da observação celeste. Ao final do curso, a autora convidou os participantes a refletirem sobre suas concepções originais, e estes reconheceram que suas percepções melhoraram muito. Os docentes relataram que a natureza tridimensional das atividades foi importante para a compreensão da composição espacial dos astros, tornando a concepção destes mais real e dinâmica para eles.

No mesmo sentido, Bretones (2006) implementou um curso de Astronomia com duração de 46 horas para professores de Ciências e Geografia dos Anos Finais do EF, baseado na racionalidade prática sobre o tema da observação do céu, abordando conceitos como movimento diário da esfera celeste, relação da altura do polo com a latitude geográfica, obliquidade, continuidade do movimento, circularidade, tridimensionalidade e ciclicidade.

Findado o curso, os participantes relataram mudanças significativas em sua prática pedagógica, pois se sentiram mais confiantes para introduzir conteúdos astronômicos durante as aulas com seus alunos.

Iachel (2009) conduziu um estudo exploratório baseado em um curso de formação continuada, voltado a professores da Educação Básica da rede estadual paulista. Com uma metodologia baseada na técnica de grupos focais, o autor desenvolveu atividades práticas e teóricas. Dentre as conclusões do trabalho, o autor cita que uma limitação encontrada pela maioria dos cursos de formação continuada é a impossibilidade temporal de investigar como os professores se portam em sala de aula, frente ao ensino dos conteúdos relacionados à Astronomia, após a realização do curso, impedindo a observação de muitos indicadores de um provável desenvolvimento profissional desses docentes, e sugere que investigações dessa natureza seriam mais completas se tal ponto pudesse ser observado.

Langhi (2009), a partir de um curso de curta duração em Astronomia, investigou fatores relevantes para o desenvolvimento de processos formativos em uma amostra de professores dos Anos Iniciais do EF, baseado na análise do discurso dos docentes, a fim de buscar subsídios para a construção da autonomia deles. Os resultados obtidos indicam a necessidade de alterações no atual paradigma formativo de professores, para que os processos efetivos de ensino-aprendizagem em Astronomia aconteçam com mais frequência e qualidade, que podem vir através de cursos de formação continuada.

Bartelmebs (2016) argumenta que os conceitos ensinados pelos professores dos Anos Iniciais do EF em suas aulas de Ciências provêm de sua própria formação escolar. Baseada nessa premissa, a autora investigou a evolução das ideias de professores sobre conhecimentos da área da Astronomia, sob a perspectiva construtivista. Utilizando uma metodologia qualitativa, a autora obteve seus dados a partir de cursos de extensão aplicados a professores. Segundo ela, após realizarem a formação continuada, os professores evoluíram de um nível inicial – onde reconheciam as ideias dos alunos, mas não as utilizavam em sala de aula – para um nível intermediário – no qual os docentes conhecem as ideias de seus alunos e as incluem em suas aulas, ainda que de modo não sistemático. Bartelmebs (2016) conclui seu estudo afirmando que quando os professores estão aprendendo um novo conceito astronômico, e identificam suas próprias ideias sobre eles, tornam-se mais sensíveis para compreender as ideias de seus alunos.

A partir desses exemplos, percebemos que boa parte das investigações relativas à Formação Inicial e Continuada de Professores segue, basicamente, um roteiro já consagrado na

pesquisa qualitativa. Os autores inicialmente selecionam um determinado público-alvo; em seguida, apoiados em diversas ferramentas de investigação (questionários, entrevistas etc.), identificam as deficiências na formação inicial (saberes disciplinares e pedagógicos) e no fazer docente (saberes experienciais) do professor; a partir daí, planejam atividades – normalmente de curta duração, na forma de cursos de atualização ou extensão voltados à formação continuada – onde tentam preencher as lacunas de conhecimento identificadas na pesquisa inicial, e podem de aí extrair os dados que subsidiarão a continuidade de suas pesquisas. Essa estratégia, em geral bem-sucedida, permite uma virtuosa troca de experiências e compartilhamento de ideias que beneficia a todos, pesquisadores e público-alvo (professores). Todavia, essas iniciativas, infelizmente, não têm um amplo alcance, haja vista que as propostas contidas e narradas nesses trabalhos pouco se transformam em projetos capazes de melhorar o Ensino de Astronomia como um todo, além de não ser viável averiguar se tais conhecimentos, supostamente adquiridos pelos professores, são efetivamente empregados em sala de aula (IACHEL, 2009). Ou seja, a formação continuada tem se restringido muito mais a propostas pontuais, como as descritas aqui, do que propriamente um programa de Estado, através de políticas públicas<sup>34</sup> consistentes que incentivem tais práticas. Fica evidente também, na voz dos autores, que os professores da Educação Básica reconhecem a importância de uma formação complementar, mas muitas vezes dependem desse tipo de iniciativa para terem acesso a novas metodologias de ensino (saberes e inovação pedagógica) e a novos saberes (disciplinares e curriculares).

Um assunto correlato à Formação Inicial e Continuada de Professores diz respeito às concepções alternativas (ou prévias) apresentadas por este público, que normalmente são adquiridas fora do ambiente acadêmico e que constituem uma parte dos saberes pessoais e dos saberes provenientes da formação escolar anterior dos professores (TARDIF, 2014). O assunto já é consagrado e está enraizado na PEF, como nos mostra Peduzzi (2001). A propagação de concepções alternativas por parte dos docentes em sala de aula é motivo de preocupação, como mostram as pesquisas comentadas a seguir.

Leite (2002) investigou o modo de pensar os objetos da Astronomia de um grupo de professores de Ciências da rede pública de ensino de São Paulo. Utilizando métodos qualitativos de pesquisa, a autora verificou que a maioria dos professores entrevistados apresentava excessiva dificuldade na articulação de respostas para explicar fenômenos astronômicos e os objetos que compõem o Sistema Solar ou o próprio Universo. A autora explicita sua

---

<sup>34</sup> Ainda que, em 2020, o CNE tenha instituído a BNC-Formação Continuada (BRASIL, 2020). Esse tópico será discutido com maior profundidade no decorrer do Estudo Dois.

preocupação ao constatar que boa parte dessas concepções alternativas dos docentes tinha origem em explicações e imagens dúbias, que constavam dos livros didáticos disponíveis à época da pesquisa, isto é, no início do presente século. Ela também se surpreendeu com a semelhança entre as concepções alternativas apresentadas por professores e alunos, ambos com uma visão predominantemente geocêntrica. A autora concluiu seu trabalho propondo uma melhor formação dos professores da Educação Básica, seja na formação inicial ou continuada, que deve levar em conta suas experiências concretas e as concepções prévias para, a partir daí, reestruturá-las em alinhamento com o conhecimento científico.

Gonzaga (2016) realizou uma análise das concepções alternativas e científicas relacionadas à Astronomia encontradas nas respostas de professores que atuam na Educação Básica da rede estadual do Litoral Norte Paulista, bem como o modo com que eles trabalham essas questões com seus alunos, a partir de um curso de formação continuada em Astronomia. A investigação sugere que apenas um em cada cinco professores já participou de alguma atividade semelhante e que a maioria dos docentes apresenta concepções científicas sobre questões como a Astronomia enquanto ciência, a composição do Sistema Solar e as definições de planeta, asteroide e galáxia, mas possuem concepções alternativas acerca das estações do ano, das dimensões do sistema solar e das definições de meteoro e cometa. O autor concluiu seu estudo enfatizando que os professores compreendem que precisam de formação continuada. Entretanto, apesar de apresentarem concepções astronômicas científicas, suas respostas continham concepções alternativas, e muitos apresentavam dificuldades nas abordagens científicas.

Preocupado com as concepções alternativas sobre os conceitos de Astronomia apresentadas por alunos dos Anos Finais do EF de uma escola pública do litoral cearense, Bezerra (2016) elaborou um projeto que propunha mudanças no currículo escolar e na postura metodológica dos professores, através de um minicurso de formação continuada. Após observar a atuação dos docentes em sala de aula, o autor concluiu que a reorganização do plano do curso assegurou-lhes o acesso aos conteúdos de Astronomia, e que a formação continuada corrigiu parcialmente a má formação dos professores em temas de Astronomia. O resultado dessas intervenções, segundo o autor, diminuiu significativamente as concepções alternativas dos alunos.

Mesquita (2017) investigou as concepções alternativas que licenciandos em Física de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) tinham a respeito da teoria do Big Bang. Após prospectar suas concepções através de um questionário e analisar o currículo do

curso, o autor constatou que poucos estudantes conseguiram dar respostas satisfatórias às questões propostas. Ele argumentou que uma disciplina optativa de Astronomia não é suficiente para que os estudantes venham a entender questões sobre o Universo, e sugeriu a adoção de uma disciplina de Astronomia e Cosmologia como obrigatória no currículo, além de recomendar cursos de formação continuada para professores que já saíram da universidade e estão atuantes.

Como bem destacado por todos os autores aqui abordados, as concepções alternativas de professores são abundantes e resultam, dentre outros fatores, de uma formação docente inócua em assuntos relacionados à Astronomia. Essa falha na formação, associada aos saberes pessoais dos professores (internalizados no ambiente familiar e pré-escolar) e aos saberes provenientes da sua formação escolar anterior (onde, ainda na condição de alunos da Educação Básica, provavelmente obtiveram conhecimentos contaminados por concepções alternativas) faz com que as concepções alternativas continuem sendo propagadas. Os autores também concordam em apontar os cursos de formação continuada como solução parcial à questão. No entanto, apesar de incentivados, poucos professores têm a oportunidade de passar por esses cursos (GONZAGA, 2016). Uma possível solução para o problema, conforme mencionado anteriormente, é oferecer uma formação docente focada nos saberes disciplinares e pedagógicos, de modo a fortalecer as concepções científicas em detrimento das concepções alternativas.

Além do problema detectado na formação inicial (MESQUITA, 2017), o professor, por vezes, não encontra fontes seguras que lhe proporcionem maior segurança no trato de todos os assuntos ligados à Astronomia, o que acarreta semelhanças entre as concepções alternativas de docentes e discentes, uma vez que os professores também não abandonam facilmente suas concepções alternativas em nome das científicas (LEITE, 2002; GONZAGA, 2016). Os estudantes, por sua vez, ficam marginalizados nessa questão, pois não têm a autonomia e tampouco possuem os mesmos recursos de apoio dos professores, necessitando de mudanças na estrutura escolar para obterem um ensino de melhor qualidade (BEZERRA, 2016).

Assim, com relação à Formação Inicial e Continuada de Professores no tema Astronomia, parece ficar claro que a Formação Inicial é incipiente, como apontam Leite (2006), Iachel (2009), Batista (2016) e Bartelmebs (2016). Uma solução possível para o problema seria a implementação de disciplinas específicas ligadas à Astronomia na formação inicial de professores (IACHEL, 2009; LANGHI, 2009; PRAXEDES, 2011; SLOVINSCKI; ALVES-BRITO; MASSONI, 2021), com a finalidade de ampliar e consolidar sua base de saberes

disciplinares (TARDIF, 2014), permitindo com isso que docentes recém egressos das licenciaturas possam, através de sua prática, construir de maneira adequada seus saberes experienciais, incluindo a reflexão sobre a prática, e, assim, se tornarem profissionais mais críticos, fortalecendo assim a sua autonomia (CONTRERAS, 2002). Os docentes submetidos aos cursos de formação continuada, por sua vez, entendem a importância de tais iniciativas, e tentam adequar sua prática docente aos novos saberes disciplinares e profissionais adquiridos (LEITE, 2006; BRETONES, 2006; PRAXEDES, 2011; BARTELMEBS, 2016). Mas a própria formação continuada não tem sido uma solução definitiva, já que possui limitações como, por exemplo, a dificuldade de investigar se os docentes fizeram uso das novas metodologias e dos saberes discutidos em suas aulas (IACHEL, 2009), o que demandaria pesquisas mais estendidas no tempo.

#### **4.4.2 A Astronomia na Educação Básica**

Segundo nossos critérios de seleção, os trabalhos que tratam da aplicação de conceitos astronômicos voltados à Educação Básica somam 13 teses e 65 dissertações. É bem verdade que, apesar de não se referirem especificamente ao tema Formação Continuada, os trabalhos classificados como dirigidos à Educação Básica, evidentemente, podem ser utilizados para subsidiar e apoiar estudos que visam a formação continuada – ainda que em serviço – ou até mesmo a formação inicial de professores, uma vez que, como referido anteriormente, nossas categorias de assuntos não são excludentes.

No geral, esses trabalhos acadêmicos tentam apontar caminhos e relatar experiências didáticas voltadas ao EF e ao EM. Esses segmentos, por sinal, constituem a quase totalidade da Educação Básica no País, que ainda inclui a Educação Infantil (compreendida entre zero e cinco anos e 11 meses). O EF, por sua vez, é formado por uma etapa denominada Anos Iniciais (1º ao 5º anos), e outra chamada Anos Finais (6º ao 9º anos). As teses e dissertações apresentadas a seguir trazem um recorte dos principais segmentos da área.

A primeira obra localizada data da década de 1970, e corresponde ao trabalho acadêmico pioneiro sobre a EEA no Brasil. Caniato (1973) idealizou um projeto dedicado ao Ensino de Física no Brasil, que até então era baseado em projetos estrangeiros que se mostraram inadequados à realidade brasileira. A proposta do autor contemplou o então 2º Grau (equivalente ao atual EM), e tentou preencher as principais lacunas por ele identificadas: a falta de conhecimento dos fenômenos físicos apresentada pelos alunos e a dificuldade evidenciada por eles na aplicação de conceitos físicos às situações concretas. O autor conclui sua proposta



reafirmando que a Astronomia oferece um campo propício para que o educando realize tarefas úteis em qualquer campo do conhecimento, ao mesmo tempo que utiliza um laboratório acessível a todos, o céu.

Valente (2007) investigou, à luz da Teoria Histórico-Cultural, as formas com que estudantes da Educação de Jovens e Adultos<sup>35</sup> (EJA) constroem conceitos relacionados aos movimentos do sistema Terra-Lua-Sol. O autor apurou as concepções prévias dos estudantes através de um questionário, e categorizou suas respostas em níveis, a fim de verificar a evolução conceitual dos seus argumentos. Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos estudantes melhorou o seu perfil conceitual, e que uma abordagem dialógica, com diferentes formatos de grupos em sala de aula, foi fundamental para que tais resultados pudessem ser alcançados.

Debom (2017), suportada pelo referencial teórico da Teoria das Representações Sociais, investigou como o conhecimento sobre Astronomia se estabeleceu nas sociedades, supondo que diferentes grupos sociais apresentam diferentes representações de conhecimentos relacionados com a Astronomia. A autora conduziu um estudo piloto sobre as Representações Sociais de grupos de estudantes do EF e EM de um município da região metropolitana de uma capital brasileira, utilizando a técnica de mapas mentais, e ministrou um minicurso sobre temas de Astronomia. Seus resultados mostraram que os estudantes apresentaram noções de Astronomia rasas, porém compatíveis com o conhecimento propagado pela própria educação formal, e que amadureceram após a sequência de aulas. Em sua conclusão, a autora afirma que a identificação destas Representações Sociais é complexa, mas constitui uma temática promissora na Pesquisa em Ensino de Ciências, por sua relação direta com obstáculos representacionais que possam prejudicar a aprendizagem científica de conceitos.

Em busca de subsídios para elaborar propostas voltadas à EEA, Gomide (2017) utilizou-se da técnica de modelos mentais sobre o tema “o dia e a noite”, a partir de referenciais na superfície da Terra e fora dela, confeccionados por alunos do EF e EM. A autora sugeriu quatro tipos de modelos mentais, classificados como introdutório, intermediário, integrado e inconsistente. Os resultados alcançados indicaram que o modelo intermediário foi o mais frequentemente observado, e que o modelo integrado não foi encontrado. Gomide (2017) finalizou seu trabalho apontando oportunidades de melhoria, como o trabalho articulado e coerente em sala de aula e a utilização do espaço escolar para a observação do céu.

---

<sup>35</sup> Vale lembrar que a EJA é uma modalidade da Educação Básica.

Menezes (2018) buscou compreender como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) pode contribuir para o Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do EF em escolas públicas da região metropolitana de São Paulo. O autor coletou seus dados por meio de questionários, analisou-os, e concluiu que a OBA tem potencial para contribuir com o Ensino de Astronomia, principalmente em escolas que possuem professores com perfil de pesquisador, trabalho coletivo por parte dos agentes de ensino e apoio da equipe gestora. A participação na OBA impulsionou nas escolas a criação de projetos didáticos interdisciplinares que abordavam conteúdos de Astronomia, despertando grande interesse dos alunos, e envolvendo a equipe escolar como um todo.

O caráter transdisciplinar e interdisciplinar da Astronomia se manifesta fortemente nos trabalhos de Almeida (2011), Paiva (2013) e Costa (2014), todos voltados à Educação Básica, que relacionam os conhecimentos astronômicos com as disciplinas de Geografia, Matemática e até mesmo Língua Portuguesa. Os autores ressaltam o potencial da Astronomia na problematização de situações, propiciando aos estudantes vantagens quanto à aquisição e produção de conhecimento, com base na contextualização dos assuntos tratados, a partir da compreensão do mundo em que eles estão inseridos. Paiva (2013) justifica que a transdisciplinaridade e a interdisciplinaridade são princípios pedagógicos que possibilitam encontrar respostas para a compreensão de fenômenos naturais e a tomada de atitudes mais responsáveis e democráticas no cotidiano. Costa (2014) ainda pontua que alunos do EF demonstram grande interesse e curiosidade pela Ciência, mas a ênfase na alfabetização e letramento em Língua Portuguesa e Matemática nos Anos Iniciais daquela porção da Educação Básica favorecem a prática de um ensino fragmentado e descontextualizado; daí a importância da Astronomia, que devido à sua versatilidade permite a contextualização, e dessa forma pode transitar entre diversas áreas do conhecimento.

As teses e dissertações voltadas à Educação Básica também poderiam ser divididas pelos segmentos do ensino que são objeto das pesquisas. Nesse sentido, a Educação Infantil, etapa inicial da Educação Básica, é representada unicamente pela pesquisa de Fasseira (2016). A autora se baseou em sua experiência como docente da área para apresentar uma sequência didática que propõe atividades pedagógicas direcionadas a crianças de quatro a seis anos, a fim de facilitar o entendimento de conceitos geográficos com base astronômica. O resultado do trabalho foi materializado na forma de planos de aula, tendo como tema principal o Sistema Solar.

Os Anos Iniciais do EF são contemplados por autores como Queiroz (2008), Bartelmebs (2012) e Deus (2013). Queiroz (2008) investigou os conteúdos de Astronomia presentes nas séries iniciais do EF em escolas da rede de um município paranaense. Em que pese a má formação dos professores na área, a falta de materiais para as aulas práticas e de boas referências no material didático, a pesquisa revela que os conteúdos ministrados pelos professores vão muito além daqueles sugeridos na proposta pedagógica do município e dos conteúdos dos livros didáticos. Tal fato é explicado pelo treinamento dos professores em Astronomia, pela Secretaria de Educação do Município, e pela estreita relação mantida com um laboratório de Astrofísica de uma universidade associada. Bartelmebs (2012) propôs a construção de uma Comunidade de Prática voltada à EEA, para professores com formação em Pedagogia, em uma escola de Educação Básica de um município gaúcho. A autora concluiu, em seu estudo, que o Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais é uma opção ainda muito particular dos professores, já que o tema não era completamente assegurado pelos documentos oficiais à época da pesquisa, e que a Comunidade de Prática se concretizou como uma possibilidade para repensar a prática pedagógica no Ensino de Ciências de forma coletiva. Por fim, Deus (2013) fez uso da contação de Histórias Problematicadoras para abordar o tema movimento aparente do Sol e da Lua com alunos do 1º ao 3º anos do EF. A metodologia instigou os alunos a levantar hipóteses e a discutir o assunto abordado. A investigação revelou que os alunos buscam explicar os fenômenos que ocorrem cotidianamente a partir de suas vivências, porém sem modificá-los para conhecimentos cientificamente consolidados, mas ampliando suas maneiras de compreender os assuntos em questão.

A etapa que compreende os Anos Finais do EF recebe a atenção de vários autores como Poffo (2011), Amaral (2015) e Borges (2018). Poffo (2011) analisou diferentes metodologias de ensino de conceitos relacionados à Astronomia com alunos do sexto ano do EF de uma escola da Grande São Paulo. As metodologias aplicadas a diferentes turmas envolveram aulas expositivas com auxílio de recursos audiovisuais, aulas expositivas dialogadas e pesquisas em livros didáticos em grupos. Após a aplicação das estratégias de ensino, a autora concluiu que houve uma melhora significativa no desempenho dos alunos com relação ao conteúdo, e a metodologia que empregou aulas expositivas dialogadas foi considerada a mais eficaz. Amaral (2015) apresentou uma proposta didática sob a perspectiva da Aprendizagem Significativa para alunos do sexto ano de uma escola municipal gaúcha, que envolvia as disciplinas de Ciências e Geografia. Os resultados, obtidos após a coleta dos dados por questionários aplicados aos alunos, forneceram subsídios para a elaboração de materiais para o Ensino de Astronomia no

EF, de forma prática, dentro da escola, bem como permitiram a inclusão da iniciação científica no currículo escolar. Borges (2018) procurou entender como os modelos mentais sobre conceitos astronômicos de estudantes do sétimo ano de uma escola municipal localizada numa capital brasileira podem ser modificados a partir da leitura de livros infantis, escritos por autores com formação na área de Astronomia. A autora constatou que os alunos tiveram seus modelos mentais modificados após lerem livros literários infantis, mas não o suficiente para eliminar as concepções prévias existentes em suas estruturas cognitivas.

O EM caracteriza-se por ser a etapa final da Educação Básica, e os trabalhos de Oliveira (2006), Aguiar (2010) e Frinhani (2016) representam a parcela daqueles que atendem o segmento. Oliveira (2006) e Aguiar (2010) discutem a abordagem dos temas Cosmologia e Astrofísica com alunos do EM, na forma de tópicos de Física Moderna e Contemporânea. Os autores defendem uma maior aproximação entre esses conteúdos e os estudantes, seja pela mudança curricular, seja por diferentes abordagens do tema em sala de aula. Frinhani (2016), por sua vez, utiliza a Astronomia como eixo temático motivador para o ensino da Cinemática com base na Aprendizagem Significativa de Ausubel. Os autores citados são unânimes em apontar o caráter motivacional da Astronomia e sua correlação com o cotidiano dos estudantes, como indicado por Aguiar (2010), que notou o paralelo entre os conceitos ensinados e situações do dia a dia, apontando para uma experiência de ensino significativa.

As teses e dissertações classificadas como voltadas à Educação Básica mostram-se bastante diversas quanto aos temas e públicos atendidos, pois, como pudemos verificar, abrangem todos os segmentos de ensino. Esses trabalhos, em boa parte, são contribuições que visam melhorar o Ensino de Física como um todo (OLIVEIRA, 2006; AGUIAR, 2010; BARTELMES, 2012; DEUS, 2013; AMARAL, 2015; FASSEIRA, 2016; FRINHANI, 2016; GOMIDE, 2017), e vêm de longa data (CANIATO, 1973). Além disso, esses trabalhos reforçam o caráter interdisciplinar e transdisciplinar da Astronomia (ALMEIDA, 2011; PAIVA, 2013; COSTA, 2014), o que não deixa de ser um desafio, uma vez que a formação de professores de Física/Ciências no Brasil ocorre de modo disciplinar, como discutiremos no Estudo Dois. Mostram também que é possível abordar de forma criativa a Astronomia, e seu potencial de ativar a curiosidade humana, da Educação Infantil ao EM.

A questão dos livros didáticos empregados na Educação Básica também é extensamente debatida na Pesquisa e Ensino de Física. Nas últimas décadas, os programas governamentais que fomentam a escolha e fazem a distribuição de livros didáticos para as escolas públicas sofreram severas modificações em seus formatos e critérios, o que, apesar disso, não refletiu

exatamente numa melhora da Educação Básica como um todo. Na óptica de Tardif (2014), os livros didáticos, juntamente com os programas, se constituem numa das fontes dos saberes dos professores. Comentamos aqui alguns trabalhos que fazem referência ao antigo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) e ao atual Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Visando identificar a presença de conceitos de Astronomia nos livros didáticos de Física aprovados pelo PNLEM para o ano de 2007, Simões (2009) analisou as coleções presentes naquela edição do programa, além de outras não presentes que representavam o segmento dos livros tradicionais de Física, e identificou elementos da Astronomia em excertos ao longo dos textos (junto a conceitos específicos de Física), nos enunciados de exercícios e no tema Gravitação. Os tópicos de Astronomia presentes nos excertos foram encontrados em grandes quantidades, mas eles estavam colocados de forma simplista – em geral exemplificando os conteúdos de Física – sem explicações mais aprofundadas. Já nos exercícios, a maioria das situações apenas aplicava o modelo físico estudado no texto. Em ambos os casos, os tópicos se restringiam a cenários que envolviam a Terra, o Sol e a Lua. No estudo da Gravitação, o autor também encontrou um terreno pouco explorado.

Costa (2018) analisou as coleções da disciplina de Ciências dos Anos Finais do EF, disponibilizadas pelo PNLD 2017, para compreender como era tratado o tema da observação do céu, dentre os tópicos pertencentes à Astronomia. O autor identificou que propostas didáticas de observação aparecem quase que exclusivamente no 6º Ano, junto a uma considerável parcela de outros tópicos de Astronomia. Entretanto, verificou um hiato<sup>36</sup> de temas astronômicos nos 7º e 8º anos, vindo a ressurgir apenas no 9º Ano, muito em função do tema da Gravitação. O autor concluiu seu trabalho criticando a distância verificada entre as propostas presentes nos livros e as propostas feitas pelos pesquisadores da área, que sugerem observações sistemáticas do céu para uma melhor compreensão do assunto por parte dos alunos.

Neto (2011) critica a falta de conexão entre a Ciência e os aspectos culturais, humanísticos, sociais e tecnológicos apresentados nos livros didáticos do Brasil. Esse fato, aliado à falta de formação adequada em Astronomia dos professores, em nada contribui para a melhora da qualidade do ensino da Astronomia. O autor investigou se o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) poderia se integrar aos conteúdos de Astronomia nos livros dos PNLD 2008 e 2011 e verificou que, em geral, os livros apresentavam conceitos, leis e

---

<sup>36</sup> Isso se explica, em parte, porque a BNCC não prevê objetos de conhecimento ou habilidades relacionados aos conceitos de Astronomia no 7º Ano do EF, conforme discutiremos mais à frente, no Estudo Dois.

fenômenos de forma desconexa com a história, sem ligações CTS, onde a Ciência era apresentada como sendo linear, neutra, desconectada da sociedade e desenvolvida por uma simples acumulação de conhecimentos.

Devido ao seu caráter interdisciplinar, boa parte dos conceitos da Astronomia é compartilhada com a Geografia através do ramo da Cosmografia, principalmente na etapa do EF. Apoiado nessa questão, Sobreira (2002) analisou as obras oferecidas pelo então Ministério da Educação e Cultura no PNLD 1999 e constatou, dentre os aspectos positivos, que os autores de obras didáticas de Geografia deram considerável atenção à Astronomia, e que as obras atendiam aos critérios classificatórios do Ministério. Todavia, encontrou uma grande quantidade de erros conceituais nos textos e ilustrações que tratavam de orientação geográfica, estações do ano, movimentos da Terra e marés, além de que as obras destoavam dos Parâmetros Curriculares Nacionais. O autor propôs correções aos erros verificados, concluindo que o modelo ideal de livro didático seria aquele que desenvolvesse o aprendizado pelo raciocínio concreto, auxiliado por modelos tridimensionais.

O livro didático tem por finalidade ser uma ferramenta de apoio ao Ensino – não a única. No entanto, pelo relato de autores aqui analisados, essa ferramenta precisa ser aperfeiçoada, pois os temas relativos à Astronomia aparecem de forma descontextualizada e simplista (SIMÕES, 2009), mal distribuídos ao longo da Educação Básica (COSTA, 2018), e desconexos com os aspectos culturais, humanísticos, sociais e tecnológicos que envolvem a Ciência (NETO, 2011). Não obstante, algumas coleções ainda apresentam graves erros conceituais, apesar de atenderem aos critérios classificatórios impostos pelos editais do PNLD (SOBREIRA, 2002). Assim, pelo que podemos extrair da fala dos autores, nos parece que os livros didáticos não estão sendo uma ferramenta adequada, através da qual os professores podem desfrutar de novos saberes, não adquiridos na formação inicial ou continuada.

Nesse sentido, não é incomum que a construção de suas próprias apostilas, com base na prática do ensino de Física ao longo dos anos, transforme o livro didático em um artefato subutilizado (MASSONI, 2022).

Todavia, não são somente aspectos negativos que marcam o tema. Sobreira (2002) ratificou o caráter interdisciplinar da Astronomia, ao mostrar que livros de Geografia destinados ao EF carregam importantes conceitos astronômicos, e Costa (2018) mostrou que livros de Ciências indicados para a mesma porção do ensino estimulam a observação do céu por parte dos alunos. Assim, os livros didáticos que tratam da Astronomia parecem ainda ter uma enorme

margem para melhorias e aperfeiçoamentos, mas trazem, ainda que de forma modesta, os conceitos mínimos para que o tema possa ser estudado junto aos jovens.

A Educação Básica tem ainda a missão de oferecer ensino voltado a alunos com necessidades educacionais especiais, e esse tema é objeto de pesquisa de alguns trabalhos localizados em nossa pesquisa. Por se tratar de uma área peculiar no Ensino de Astronomia, onde uma característica marcante é a atualização constante do vocabulário empregado pelos membros de sua comunidade, optamos por utilizar os termos originais de cada autor no trato do tema. Assim, ainda que pareça soar de maneira estranha ou não formal, essa era a linguagem usada à época de cada trabalho sobre os alunos com necessidades educacionais especiais.

O desafio de ensinar conceitos de Astronomia a alunos cegos, dentro de um contexto geral de Educação Inclusiva, foi abordado por Santos (2001). A autora buscou traçar algumas linhas de ação frente a um crescente movimento pela inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais nas classes regulares de ensino, a partir de interações com alunos cegos que possuíam suas próprias experiências, modelos mentais e percepções de mundo. Segundo ela, a formação dos conhecimentos pode partir da própria troca com os alunos, de seus interesses, expectativas e experiências, onde as outras percepções – táteis, auditivas e cinestésicas – são grandes aliadas nessa construção. A autora reiterou que muito ainda precisa ser feito para se oferecer um ensino significativo para o aluno cego, mas argumenta que é por meio de tentativas e erros que se consegue compreender as melhores maneiras de trabalhar com cada um, e concluiu afirmando que é necessária a participação de todos os membros da escola para conceber, na prática, a inclusão.

Também preocupada com a educação de alunos com deficiência visual, Bernardes (2009) buscou aproximar alunos com e sem deficiência através da perspectiva interdisciplinar da Astronomia, ao elaborar materiais táteis e de áudio para deficientes visuais, colaborando assim com a divulgação da Astronomia nas escolas, e descobrindo também as dificuldades de alunos de turmas regulares de ensino com o assunto. Ao analisar os resultados de seu trabalho, verificou que é viável a inserção de temas relativos à Astronomia em turmas onde o aluno com deficiência visual convive e participa de todas as atividades junto aos alunos da turma regular, e que as turmas especiais que tiveram o primeiro contato com Astronomia demonstraram entusiasmo e interesse pelo tema, além de apresentarem uma grande motivação em colaborar no aperfeiçoamento do material, para melhor atender estes alunos. Assim como Santos (2001), Bernardes (2009) também afirmou que uma educação inclusiva depende do esforço de todos os agentes de ensino.

Com relação à educação de surdos, o tema é abordado por Ferreira (2015), que buscou compreender como ocorre o processo de escolarização de crianças com perdas auditivas no EF, através da articulação de conceitos científicos da Astronomia. A autora investigou como se dá a interação dos alunos com perdas auditivas em sala de aula, sobretudo durante a atividade pedagógica mediada por ela e pelos professores da área de Física, e examinou as possibilidades e limitações para a construção do conceito de fases da lua para essas crianças. Em sua conclusão, ela criticou a forma de ensino atual, pois para os alunos com surdez terem acesso aos conteúdos científicos com mais frequência e qualidade são necessárias diversas alterações e transformações no processo educativo proposto pelas escolas que os atendem, como uma educação bilíngue para os surdos, seja ela oral ou gestual, através da Língua Brasileira de Sinais (Libras) – um direito garantido por lei ao aluno surdo – ou o atendimento educacional especializado para a criança com deficiência auditiva. Todavia, tais direitos não correspondem à realidade encontrada pela autora, pois as práticas pedagógicas observadas nas instituições escolares revelaram que não há um diálogo entre a legislação e a escola.

A educação bilíngue como forma de ensinar Astronomia para surdos e/ou deficientes auditivos também é abordada por Vivian (2018). A autora investigou quais estratégias didático-metodológicas podem perpassar e potencializar o processo de ensino-aprendizagem de Astronomia para este público-alvo. Para obter seus dados, organizou um minicurso para alunos surdos e ouvintes sobre a importância da Astronomia, que serviu como subsídio para montar uma sequência didática baseada em Libras e em TDICs. Os resultados obtidos apontaram que a visualização é um fator marcante no processo de interação do surdo com o meio à sua volta, e que a articulação entre Libras, TDICs, Astronomia e a cultura surda apresenta um grande potencial, pois a criação de sinais pode aproximar educadores e educandos dos conceitos científicos.

A área do Ensino preocupada com alunos com Necessidades Educacionais Especiais mostra-se ainda carente de um pleno desenvolvimento, e percebe-se que a evolução das estratégias de ensino se dá por meio de tentativas e erros (SANTOS, 2001), e cujo sucesso do processo depende da participação e do engajamento de todos os agentes de ensino (SANTOS, 2001; BERNARDES, 2009). Todos os autores concordam que a articulação de conceitos relativos à Astronomia para alunos com necessidades educacionais especiais é viável, e que a interação desses alunos com aqueles das classes regulares é extremamente benéfica a ambos, porque diminui a distância social entre esses dois públicos, além de permitir aos últimos possibilidade de colaborar no aperfeiçoamento dos materiais e estratégias empregados no



Ensino (BERNARDES, 2009; VIVIAN, 2018). O aluno com deficiência possui sua própria percepção do mundo (SANTOS, 2001; VIVIAN, 2018), e isso molda profundamente seu comportamento. Vem daí a importância de socializá-lo com alunos da classe regular.

Contudo, o cenário da área ainda se encontra distante do ideal, pois as escolas e os sistemas de ensino não respeitam o previsto na legislação, ao deixar de atender os direitos garantidos por lei aos alunos com necessidades educacionais especiais (SANTOS, 2001; FERREIRA, 2015). Para atendê-los, deveria ocorrer uma transformação completa no processo educativo proposto pelas escolas, como a adoção de uma educação bilíngue através de Libras (FERREIRA, 2015), por exemplo, o que estimularia até mesmo a criação de novos sinais para os conceitos astronômicos (VIVIAN, 2018).

Finalizando a categoria que tratou da Educação Básica, pudemos verificar que alguns dos trabalhos acadêmicos analisados exibem lacunas na área e inspiram uma maior atenção por parte da pesquisa em EEA, como a deficiência no Ensino acarretada pela formação inadequada dos professores (QUEIROZ, 2008), e a dificuldade que os estudantes apresentam ao estudar conceitos astronômicos (COSTA, 2014; DEBOM, 2017; GOMIDE, 2017; BORGES, 2018). Por outro lado, também percebemos elementos otimistas que denotam boas práticas educacionais, como o empenho dos docentes em ministrar conteúdos de Astronomia (QUEIROZ, 2008) ou em intermediar o acesso dos discentes às olimpíadas de conhecimento (MENEZES, 2018), que acabam por motivar e aguçar o interesse dos estudantes (AGUIAR, 2010), levando-os a melhorar seu desempenho escolar (VALENTE, 2007; POFFO, 2011) e aproximando-os da Ciência (COSTA, 2014; AMARAL, 2015).

#### **4.4.3 Educação Não Formal, Espaços Não Formais e Divulgação Científica**

Uma análise mais cuidadosa – para além da análise quantitativa – das teses e dissertações revela que há uma preocupação de vários pesquisadores e pesquisadoras com a EEA que não ocorre tipicamente em instituições de ensino formal (escolas, institutos etc.). A educação não formal é assim denominada porque envolve, como dito, práticas educativas que se desenrolam, normalmente, fora do ambiente escolar, sem a obrigatoriedade determinada pela lei, e ocorrem nos chamados espaços não formais de ensino, como, no caso da Astronomia, em museus, observatórios, planetários e clubes de astrônomos amadores (é bem verdade que a educação não formal também pode ocorrer em espaços formais). É importante ressaltar que a nomenclatura aqui empregada – educação não formal e espaços não formais de ensino – não é consenso na comunidade da Pesquisa em Ensino de Ciências. Há alguns anos, pesquisadores e

pesquisadoras têm usado um termo mais moderno para se referir às atividades de ensino que ocorrem em museus, planetários e locais afins, as qualificando por *Educação Museal*. A tendência para o futuro é que todas essas atividades sejam abrangidas e conhecidas pelo termo Educação Museal, uma vez que existe até mesmo um plano de política pública para a área, a Política Nacional de Educação Museal – PNEM<sup>37</sup>. No entanto, justamente por não haver ainda um consenso acerca da nomenclatura mais adequada, optamos por manter em nosso trabalho os termos educação não formal e espaços não formais de ensino, sempre empregando os termos utilizados por cada autor(a) aqui citado(a).

As ações desenvolvidas nesses locais visam ainda a divulgação científica, também conhecida por termos como difusão, disseminação, divulgação ou popularização da Ciência. Como interpretamos que esses três assuntos – apesar de distintos – são correlatos, optamos por classificá-los em um único contexto. Ao todo foram localizadas nove teses e 34 dissertações dedicadas a estes temas. Os trabalhos comentados a seguir dão um panorama desta subárea da EEA, iniciando pelos pesquisadores interessados na exploração da Educação Não Formal e dos Espaços Não Formais, como Marques (2014; 2017), em uma linha de pesquisa mais ampla, e por Aroca (2009), Alves (2010), Martins (2011), Gomes (2013) e Linhares (2019), de uma forma pormenorizada, destacando aspectos mais básicos da área.

Marques (2014) alega que a Astronomia é um campo privilegiado, pois possui uma rede de instituições dedicadas à educação não formal espalhadas pelo País, como observatórios, museus e planetários. Além disso, conta com o apoio de uma comunidade de astrônomos amadores, que impulsionam a formação da cultura científica e a Educação em Ciências. A autora mapeou a literatura científica nacional sobre a temática da educação não formal e da divulgação científica da Astronomia, e identificou uma área ativa e heterogênea, em que seus atores revelam entusiasmo e dedicação à mesma, e cujos anseios são de diálogo, reflexão e ação para melhorar a educação e a própria área. Foram localizadas significativas produções em forma de teses, dissertações e apresentações em eventos sobre o tema, mas a quantidade de artigos científicos encontrados foi relativamente baixa, quando comparada a outros ramos que compõem a temática da EEA. Este resultado revela uma área de pesquisa fraca e pouco significativa<sup>38</sup>, onde as trocas de experiências são mais valorizadas que o estudo de processos educativos e comunicativos relacionados com a Astronomia em contextos não formais.

---

<sup>37</sup> Disponível em <https://pnem.museus.gov.br/#>. Acesso em 06/01/23.

<sup>38</sup> Ao menos, na época em que a referida pesquisa foi realizada.

Tentando identificar os principais problemas da área da educação não formal e da divulgação de Astronomia no Brasil, e apontar algumas das possíveis soluções para os mesmos, Marques (2017) realizou um novo estudo com 34 especialistas da área, categorizando as respostas destes a um questionário elaborado pela autora em duas linhas principais: uma denominada “temática”, em que identificou a área em termos das categorias de divulgadores, do público, da oferta, da pesquisa, das condições de trabalho, dos financiamentos e da relação com a educação formal; e outra, tomada como “complexa”, onde analisou as estruturas, as funções, os fluxos e os processos envolvidos. Os resultados mostraram uma área que é heterogênea, dotada de uma estrutura interna organizada e complexa, mas que carece de mais apoio, maior organização e cooperação entre os diversos intervenientes, principalmente no nível das instituições que coordenam, apoiam, fomentam e legislam essas iniciativas.

Aroca (2009) defendeu a utilização de observatórios e planetários para o desenvolvimento de um Ensino de Astronomia contextualizado e acessível aos estudantes. Baseada nessa premissa, a autora desenvolveu um minicurso sobre tópicos de física solar para alunos do EM e EF em um espaço não formal de educação. Os dados obtidos da interação com os alunos subsidiaram uma pesquisa de cunho qualitativo. Os resultados mostraram que os alunos evoluíram seus conceitos a respeito do Sol, passando de ideias rudimentares a juízos mais próximos dos aceitos hoje em dia pela comunidade científica. A autora ainda pondera que as equipes que compõem os espaços não formais de educação são constantemente desafiadas a trabalhar de forma interdisciplinar, ativa e questionadora.

As contribuições à educação oferecidas pelas comunidades dedicadas à Astronomia Amadora, na difusão da Astronomia, são discutidas por Alves (2010). O autor reafirma a importância dos clubes e associações de astrônomos amadores para o ensino e, principalmente, para a difusão da Astronomia através de ações de motivação, oferecendo oportunidade de interação da população em geral com a comunidade após as sessões de observação, e estimulando o diálogo e o envolvimento entre as partes. Essas ações, segundo o autor, podem auxiliar na decisão e opção por carreiras científicas ou no ingresso em grupos da área. Ele ainda contabilizou 143 clubes e associações de astrônomos amadores, além de 40 planetários e 80 observatórios existentes no Brasil, à época da pesquisa.

A estrutura da educação em museus foi abordada por Martins (2011). Entendendo que essa tipologia educacional se difere das demais, a autora analisou as práticas educativas de três instituições distintas: um museu de Arqueologia e Etnologia na área de Ciências Humanas, um museu de Astronomia e ciências afins na área de Ciência e Tecnologia, e uma pinacoteca na

área de Artes Plásticas. Os resultados obtidos demonstram a existência de uma especificidade nos processos de constituição da educação em museus, como a criação de políticas públicas para as instituições museais, onde atuam intensamente os órgãos do Estado, com pouca influência dos próprios museus. Outro aspecto levantado pela autora é a autonomia dos educadores desses espaços de educação não formal, na proposição de seus objetivos e práticas educacionais, como produtores dos textos originais sobre educação em museus e responsáveis pela determinação de suas práticas educativas. Ela conclui argumentando que a prática instrucional dos museus estudados é fortemente marcada pelo caráter dialógico, sendo determinada pelas características do público e pelos objetivos da prática educacional de cada instituição.

Gomes (2013) observou que a maioria dos museus de Ciências no Brasil se utiliza de estudantes sem formação acadêmica prévia como mediadores, e questiona como essas instituições contribuem na formação desses profissionais? Investigando um museu dedicado à Astronomia, a autora argumenta que a formação de mediadores se dá por meio de cursos de curta duração e de ações de formação em serviço, inclusive com a própria prática sendo considerada um aspecto formativo essencial, onde os saberes advindos da experiência são considerados fundamentais para a formação desses mediadores, tanto na perspectiva deles próprios quanto das instituições.

Apostando que os saberes apreendidos em um espaço não formal de educação podem marcar significativamente a memória de uma pessoa, Linhares (2019) investigou um grupo de ex-alunos da Educação Básica que visitaram um observatório astronômico enquanto ainda eram estudantes. Baseado na hipótese de que atividades educativas não formais são recursos pedagógicos com potencial de significar muito mais do que uma simples aula-passeio, o autor coletou dados por meio de pesquisa qualitativa, e concluiu que os participantes ainda possuem memórias claras sobre o episódio da visita, principalmente em relação ao local e às atividades realizadas, bem como da empolgação por terem conhecido um lugar considerado novo e diferente. Foram relatados pelos participantes também os sentimentos de surpresa pelas imagens vistas, e até mesmo de decepção e frustração, quando as imagens ou fenômenos observados não atendiam às suas expectativas. Ou então, quando as condições meteorológicas não permitiram a realização de observações astronômicas. A análise dos significados atribuídos às visitas revelou que todos os entrevistados atribuíram algum valor pessoal ao episódio, o que evidencia a importância dos espaços de educação não formal para os estudantes e sua alfabetização científica.

As investigações voltadas ao fomento de atividades de divulgação científica são motivo da atenção de pesquisadores como Souza (2006), Carneiro (2014), Míngues (2014), Santos (2015) e Gomes (2016), trazidos na sequência.

Souza (2006) investigou como a divulgação científica pode acontecer através de obras de ficção. O autor estudou a relação entre ficção científica e ciência através das viagens interplanetárias, e como elas estão expressas nas obras do astrônomo norte-americano Carl Sagan, que influenciou toda uma geração de escritores, como Arthur Charles Clarke e Isaac Asimov, que, por sua vez, empenharam-se em divulgar ideias científicas ou de Astronáutica, fundamentando suas extrapolações em observações cuidadosas e rigorosas. A análise das obras de Sagan mostrou que a exploração de nosso Sistema Solar e de nossos planetas mais próximos permitiu a divulgação da Ciência através da literatura de ficção, como forma de alertar sobre os problemas que teremos que enfrentar num futuro, bem como extrapolar sobre qual pode ser o destino da humanidade, imaginado por Sagan, no intuito de manter a correspondência sobre o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia nas obras de ficção e na literatura acadêmica.

Carneiro (2014) estudou as representações sociais sobre divulgação científica de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia. A autora verificou que a divulgação científica é bem-vista pelos pesquisadores que, em geral, dispõem-se a divulgar conhecimento científico à população. Ela identificou duas representações sociais da divulgação científica: uma para a sociedade em geral, movida pela paixão, valores, crenças e na satisfação de ver os resultados que suas ações trazem à vida das pessoas; e outra, para os seus pares. A primeira categoria, foco da atenção da autora, apresenta como obstáculos a dificuldade de utilizar linguagem acessível ao público leigo, a falta de valorização da área na academia e a burocracia na execução de projetos de extensão. Contribui para esse cenário o fato de que a Astronomia não faz parte de forma sistemática da Educação Básica e nem da mídia em geral. A autora defende a criação de uma política de ensino específica para a Astronomia, e conclui afirmando que, no Brasil, a divulgação científica é um paradigma em construção, e que apesar dos avanços alcançados, de modo em geral, a divulgação científica e a educação em Astronomia encontram-se em um contexto de fragilidade social.

Empenhada em compreender as diversas formas de como pode ocorrer a alfabetização científica, Míngues (2014) examinou as características e as evidências do assunto presentes na ação educativa que leva atividades de um museu itinerante para as praias fluminenses durante o verão. Através de uma pesquisa qualitativa, a autora analisou os dados segundo as intenções do programa e a experiência do público. Seus resultados mostraram que, apesar de o projeto

não ter sido elaborado na perspectiva da alfabetização científica, ele contemplava as dimensões científica, a interface ciência-sociedade, a institucional e a afetiva, para além da maioria dos indicadores de cada dimensão, o que denota um diálogo entre a ação e as finalidades da alfabetização científica. Em sua conclusão, a autora defende que a alfabetização científica é um processo que ocorre ao longo da vida, e que ações educativas desenvolvidas pelos museus de ciências possuem grande potencial para sua promoção, se tornando um recurso fundamental para uma maior compreensão da Ciência e de sua relação com a sociedade.

Santos (2015) pesquisou como se dá o processo de produção de reportagens sobre Astronomia, Astronáutica e áreas afins à exploração espacial no Brasil, e identificou as características subjacentes à cobertura desta temática a partir da ação dos pesquisadores, jornalistas e assessores de imprensa, em um momento da história em que o País estava prestes a fazer grandes investimentos para participar de cooperações internacionais na área de Astronomia. A autora critica o fato de que os pesquisadores e a imprensa do Brasil, por vezes, parecem falar idiomas distintos, e que temas com grande impacto na comunidade científica não têm o devido destaque ou são ignorados pela mídia. Tentando desvendar o ciclo de produção das reportagens, a autora entrevistou profissionais das instituições de maior importância estratégica na área da Astronomia no Brasil, além dos assessores de imprensa de tais institutos, e pesquisou como se dá a produção de notícias sobre Astronomia e áreas afins nos jornais de maior circulação do País. Seus resultados apontam que a maioria dos pesquisadores não agem proativamente para manter esse contato com os jornalistas, e suas assessorias de imprensa não dão conta de fomentar essa interação. Já os jornalistas afirmam que o noticiário acaba calcado apenas em relações que eles mesmos criam com os pesquisadores, além de haver uma dependência em relação a informações das grandes missões estrangeiras e de revistas científicas para a produção de matérias relativas à área.

Interessado em compreender como a música poderia ser um difusor de conhecimentos científicos, Gomes (2016) elaborou, aplicou e analisou um material didático baseado no discurso de canções do gênero *rock n' roll*, no período entre as décadas de 1960 e 1970, buscando elementos textuais que possibilitassem reflexões no âmbito conceitual, epistemológico e sociopolítico sobre a exploração espacial, que era um assunto altamente em evidência à época. O autor pontua que o gênero musical e as missões espaciais foram fenômenos culturais impulsionados pelo avanço tecnológico, repercutindo na sociedade através da mídia. O material didático foi aplicado em situações formais e não formais de ensino, e em formação continuada de professores. Os resultados obtidos indicam que o material foi bem recebido pelos

públicos-alvo, onde, por algumas vezes, a divulgação científica se confundiu com as próprias aulas.

Sem dúvida, a Astronomia é uma área privilegiada por possuir diversificados espaços não formais de ensino, que geram diferentes possibilidades de educação não formal e de divulgação científica (MARQUES, 2014; AROCA, 2008; MARTINS, 2011; MINGUES, 2014). Os agentes que atuam nos museus, observatórios e planetários desenvolvem um trabalho interdisciplinar (AROCA, 2008) e autônomo (MARTINS, 2011), onde, por vezes, os saberes são adquiridos pela experiência, e a experiência é alcançada através da prática, sendo a prática um aspecto formativo essencial (GOMES, 2013). Esses saberes, quando bem trabalhados com o público-alvo, têm a capacidade de marcar significativamente a memória dos visitantes, que, por sua vez, atribuirão valor pessoal ao episódio (LINHARES, 2019). Essa dinâmica ajuda ainda na promoção da alfabetização científica (MINGUES, 2014). Todavia, a educação não formal não pode e não deve substituir a educação formal, mas sim complementá-la, através de iniciativas como algumas aqui citadas. Além disso, esses espaços têm o poder de seduzir os estudantes e guiá-los às carreiras científicas (ALVES, 2010). Por estarem socialmente inseridos nas comunidades onde se localizam, os espaços não formais permitem ainda que os docentes da Educação Básica os utilizem como ferramentas auxiliares de ensino. Dessa forma, esses professores tendem a consolidar cada vez mais sua profissionalidade (CONTRERAS, 2002), uma vez que passam a compreender que a docência é uma atividade socialmente referendada e compromissada com a sociedade.

A divulgação científica pode se dar nas dimensões micro, como nos projetos de educação não formal desenvolvidos pelas instituições responsáveis por espaços não formais de ensino, ou em propostas pontuais como apontado em Gomes (2016); e macro, através da literatura (SOUZA, 2006) ou do apoio dos grandes portais de mídia (GOMES, 2016; SANTOS, 2015). No entanto, no Brasil parece haver uma falha na organização da divulgação científica, pois existe um certo fascínio da sociedade em assuntos que envolvem a Astronomia, aliado a um suposto interesse da grande mídia em noticiar fatos astronômicos relevantes e que são bastante abundantes nos dias de hoje, graças ao massivo investimento mundial em pesquisa neste século. Contudo, a divulgação científica no país é deficitária. Ou seja, existe uma aparente dificuldade em conectar a divulgação científica e os pesquisadores às mídias de massa (CARNEIRO, 2014; SANTOS, 2015).

Por fim, a área de educação não formal e de divulgação científica da Astronomia no Brasil mostra-se heterogênea e complexa, e os agentes que a fomentam o fazem com paixão,

satisfação e entusiasmo, ainda que careçam de mais apoio, organização e cooperação (MARQUES, 2014; 2017; CARNEIRO, 2014) e maior articulação entre pesquisadores que promovem a divulgação científica e seus pares, e entre estes e a sociedade. Esse último público apresenta uma série de desafios, como a dificuldade de usar uma linguagem acessível, a falta de valorização acadêmica e a burocracia na execução de projetos, aliado à frágil conexão com a mídia. Por todos esses fatores, e pela ausência de uma política de ensino específica para a Astronomia, a divulgação científica é um paradigma em construção e encontra-se num contexto de fragilidade social no Brasil (CARNEIRO, 2014).

#### **4.4.4 História da Ciência e o Ensino de Astronomia**

Os estudos que utilizam como pano de fundo a História da Ciência para abordar a EEA somam nove teses e 31 dissertações. Em geral, essas obras envolvem a análise de pesquisas, documentos ou acontecimentos cuja história está intimamente ligada à Astronomia, e cujo viés pode ser explorado de modo a ser incorporado ao Ensino. Aqui, novamente, percebe-se o caráter interdisciplinar da Astronomia, pois parte considerável das obras localizadas são oriundas de Programas de Pós-Graduação em História, focados na área História da Ciência. Os trabalhos listados a seguir dão uma ideia geral deste aspecto.

Atualmente, no âmbito da BNCC, os conteúdos de Astronomia são abordados nas disciplinas de Ciências (EF) e Ciências da Natureza e suas Tecnologias (EM). Todavia, no Brasil a Astronomia já foi ensinada como disciplina isolada. Oliveira (2017) buscou compreender a trajetória da Astronomia como disciplina na escola pública primária da segunda metade do século XIX, na Corte e no Estado de São Paulo, se amparando na legislação educacional e em livros didáticos recomendados para a instrução primária daquele período da história do Brasil. Entre os motivos identificados pela autora para a presença de conteúdos de Astronomia na instrução primária estavam a importância cultural da Astronomia, a entrada das ciências positivistas nos programas de ensino devido à influência da filosofia de Augusto Comte e seu caráter propedêutico e hierárquico, bem como a força dos exames externos para ingresso em cursos subsequentes. A autora conclui seu estudo afirmando que a conquista de espaço de uma matéria escolar nos programas de ensino é um processo longo, conflituoso e hierarquizado, o que denota a importância ainda maior dada à Astronomia no contexto temporal por ela estudado.

Interessada nas concepções que buscavam explicar os movimentos retrógrados dos planetas, desde a antiguidade grega até Copérnico, Lopes (2001) fez um levantamento histórico



acerca de tais concepções, tentando compreender como as percepções sobre a estrutura do Universo foram se alterando nesse processo, influenciadas por conjecturas filosóficas sobre a simplicidade e harmonia da natureza, e pela busca de esclarecimentos para as irregularidades aparentes dos movimentos dos astros. Nesse contexto, a autora explorou as diferentes visões acerca do funcionamento do Universo, transitando constantemente entre as teorias Geocêntrica e Heliocêntrica, oferecendo também um cenário útil à educação científica aos professores interessados na História da Ciência.

Casemiro (2007) examinou a fundamentação teórica e epistemológica empregada por Johannes Kepler na elaboração do que conhecemos hoje pela terceira lei de Kepler. O autor discutiu e contextualizou, historicamente, o arcabouço teórico utilizado por Kepler, característico de sua época: a mística pitagórica, a filosofia platônica, a geometria euclidiana, a teoria musical de Ptolomeu e o heliocentrismo de Copérnico.

Marchi (2011) investigou a contribuição de Henrietta Swan Leavitt para o desenvolvimento dos conceitos da Astronomia moderna, por meio da análise da relação período-luminosidade das estrelas variáveis por ela desenvolvida, enquanto trabalhava no *Harvard College Observatory*, no início do século XX. Seu trabalho foi fundamental para que se pudesse, já àquela época, estimar com maior precisão as distâncias cosmológicas dos astros. Todavia, talvez o maior legado da cientista tenha sido a de trazer à tona uma figura feminina de destaque num universo predominantemente masculino, ainda mais em uma época em que o trabalho da mulher era subjugado e relegado a um plano inferior. Este assunto apresenta grande potencial para a discussão em sala de aula da Educação Básica, dado que o cenário ainda é de minoria da presença feminina na ciência (ANTENEODO *et al.*, 2020).

Calil (2013) discorreu acerca do trabalho do arquiteto romano Vitrúvio (80 AEC – 15 AEC), que redigiu a obra *Dez Livros de Arquitetura*. Dentre eles, o livro 9 é dedicado à Astronomia, cujo foco é o entendimento do analema<sup>39</sup> por ele concebido, que traz consigo diversos conceitos de Astronomia praticados à época. Com base no debate histórico ocorrido entre os estudiosos vitruvianos, o autor conseguiu, no desfecho de seu trabalho, determinar o ano em que Vitrúvio nasceu, faleceu, redigiu, prefaciou e dedicou sua obra, aspecto que pode ser útil na educação científica.

Finalmente, Andrade (2017) descreveu como as revistas de jornalismo científico e a literatura de ficção científica em revista se apropriaram das discussões entre os astrônomos

---

<sup>39</sup> Projeto primitivo de um artefato que antecedeu os relógios solares.

norte-americanos Harlow Shapley e Heber Doust Curtis, a respeito do tamanho do Universo e da existência de outras galáxias, além da Via Láctea, na década de 1920 – episódio da História da Astronomia conhecido como *O Grande Debate*. Esse período ficou marcado pelo interesse do novo mercado editorial em educar o público sobre temas científicos, bem como do ímpeto em querer transformar notícias sobre ciência em um produto vendável. A autora concluiu sua pesquisa afirmando que essa nova forma de literatura apresentava uma reconfiguração na maneira de comunicar e de contar histórias sobre Ciência para o público, uma vez que a formação de uma cultura científica relaciona e envolve contextos científicos e culturais.

Os trabalhos aqui discutidos representam, como já dito, uma parcela dos encontrados em nossa pesquisa de literatura. Diversos autores utilizam-se de diferentes enfoques da História da Ciência para tratar sobre temas diversos de Astronomia, como na proposta de Praxedes (2011), que levou o debate sobre a natureza da ciência a licenciandos em Física; nas discussões de Marchi (2011) e Calil (2013), que buscaram reconhecer o trabalho de figuras anônimas para boa parte de nós, mas que foram fundamentais para o desenvolvimento da Astronomia e da própria Ciência; assim como os já consagrados pela História (CASEMIRO, 2007); ou na análise e contextualização de debates históricos que levaram à evolução dos conceitos científicos, como fizeram Lopes (2001) e Andrade (2017). Independentemente do enfoque, percebe-se que a História da Ciência é um terreno extremamente fértil, possibilita quase que ilimitadas formas de investigação de assuntos ligados ao Ensino, como o realizado por Oliveira (2017), que ratificou a importância dada à própria Astronomia dentro do Ensino de Ciências no Brasil, em determinada época de nossa história. No entanto, conforme discutido na seção de análise quantitativa, nos parece que os trabalhos sobre a temática perderam um pouco de fôlego na última década, principalmente se a compararmos com as categorias anteriormente investigadas.

#### **4.4.5 Astronomia nas Culturas**

A Astronomia nas Culturas é um assunto que ganha cada vez mais força dentro da EEA, pois crescente é o interesse dos pesquisadores da área nas concepções sobre o céu que diferem da concepção canônica ocidental. Esta última é a ideia amplamente difundida no ensino tradicional. Os trabalhos comentados a seguir representam o universo de três teses e 11 dissertações encontradas em nossa busca.

Cardoso (2007) desenvolveu oficinas de Astronomia com os índios *Tukano* da bacia do Rio Negro, a fim de criar um calendário com as constelações da etnia a partir da participação de velhos e sábios da comunidade, de modo a oportunizar a transmissão de conhecimentos

desses agentes. O autor, no papel de facilitador e focalizador das atividades, permitiu que fossem estabelecidas relações entre as constelações indígena e as de concepção ocidental, e consolidou o calendário da etnia Tukano.

Preocupada com a preservação da identidade cultural dos povos indígenas, Ortiz (2014) elaborou uma investigação que buscou reaproximar uma comunidade indígena *Terena* com o conhecimento da Astronomia, valorizando seus saberes e suas interpretações do céu, e cujo trabalho culminou na produção de um caderno instrucional com participação da comunidade envolvida. A autora enfatiza que sua pesquisa pôde retomar a identidade cultural da aldeia, pois ela tem seus costumes bastante ligados à Astronomia.

Tavares (2015) buscou aproximar-se dos integrantes de uma escola da etnia *Avá-Guarani* usando a Astronomia como problemática, tanto na educação formal quanto na informal, através de um estudo etnográfico. O autor traz uma discussão profunda a respeito dos problemas vividos pelas comunidades indígenas – consequência da sua interação com o homem “branco” – tendo sempre a Astronomia como pano de fundo, e a tomando como característica cultural fundamental que, ao ser preservada, ressignificada e transmitida, torna-se um elemento de formação identitária da etnia indígena.

Moreira (2016), trabalhando na área da Arqueoastronomia, argumenta que o tempo é talvez o conceito abstrato mais estudado pela humanidade, ao fazer uma relação direta com a Astronomia através do estudo do calendário *Maia*. A autora critica a inexistência de uma abordagem capaz de contextualizar os principais aspectos culturais da civilização *Maia* nos diversos estudos realizados sobre o tema. Esses estudos, segundo ela, preocupam-se apenas com a origem e a descrição do funcionamento desses calendários, deixando de lado fatores culturais como a noção de historicidade, a religião e o meio de subsistência, que atuaram em conjunto com a Astronomia na construção da concepção do tempo Maia, refletida por seus registradores. A autora investigou esse contexto cultural, concluindo que uma análise colaborativa destes fatores permite a construção de um cenário que justifica as especificidades dos calendários Maias.

Soares (2017) propôs que professores da Educação Básica podem se apropriar de conhecimentos do campo da Astronomia nas Culturas através de sessões e atividades sobre astronomia indígena desenvolvidas em ambientes não formais de ensino. Baseado nessa premissa, o autor apurou como um grupo de docentes se apropriou desses conceitos, ao acompanhá-los em visitas a planetários. Ele concluiu afirmando que a atividade funcionou como uma espécie de formação continuada, e estimulou nos docentes uma reflexão sobre o

conhecimento a partir de diferentes pontos de vista, aproximando a interculturalidade de suas práticas pedagógicas.

O extrato de trabalhos aqui apresentados evidencia o fascínio que o céu exerce sobre a humanidade, pois aproxima a cultura ocidental (ou do homem “branco”) das culturas nativas da América, aqui representadas pelos povos indígenas sul e mesoamericanos. No entanto, a Astronomia nas Culturas, em seu sentido mais amplo, engloba as noções astronômicas dos povos de todos os continentes, independentemente de sua localização geográfica. Assim, pelo fato de nosso estudo englobar apenas o Ensino de Astronomia no Brasil, entendemos que o recorte retrata bem a região analisada.

Esse elo propiciado pela Astronomia permite a investigação de conflitos culturais entre povos nativos e colonizadores (TAVARES, 2015), uma vez que a Astronomia nas Culturas é fortemente balizada por fatores culturais (ORTIZ, 2014; MOREIRA, 2016), servindo como base para a formação da identidade de um povo (TAVARES, 2015), ou para reaproximá-lo de sua identidade original (ORTIZ, 2014). O estudo da Astronomia pelos povos antigos possibilitou a eles o controle do tempo, o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de calendários (CARDOSO, 2007; MOREIRA, 2016), e, com isso, puderam melhor controlar a colheita e garantir a sua subsistência. Por fim, para se obter conhecimentos astronômicos de diferentes etnias não é obrigatoriamente necessário realizar um estudo etnográfico. O acesso mais amplo às diferentes culturas englobadas pela Astronomia nas Culturas pode se dar pela exploração de recursos computacionais, através de aplicativos que simulam e retratam o céu segundo a visão de diferentes culturas, por meio de cursos de formação continuada de professores, ou pelos desenvolvidos em ambientes não formais de ensino, como proposto por Soares (2017).

#### **4.4.6 Recursos Computacionais como facilitadores da Educação em Astronomia**

Quando pensamos em como ensinar e discutir assuntos relacionados à Astronomia, assumimos que alguns fenômenos são de difícil abordagem nas aulas, como, por exemplo, aqueles relacionados à observação do céu – algo quase impossível de se fazer em sala de aula – ou os eventos cíclicos, que dependem de um grande período temporal para que ocorram (como as estações do ano ou as fases da lua). Dessa forma, os recursos computacionais ou Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, também conhecidos como TDICs, ganham enorme importância para o Ensino de Astronomia, pois facilitam a visualização e o entendimento de tais fenômenos por parte dos discentes. Nessa área, nossa pesquisa encontrou duas teses e 13 dissertações, e as ideias que tais trabalhos propagam são trazidas na sequência.

Campos (2004) realizou um estudo exploratório com alunos de graduação em uma disciplina de Introdução à Astronomia, a fim de verificar se o emprego de realidade virtual não imersiva auxiliava na compreensão dos conceitos astronômicos por parte dos discentes. Com o auxílio de um software de edição, os alunos construíram modelos 3D de fenômenos astronômicos. Os resultados mostraram que a realidade virtual melhorou o desempenho dos alunos, que se sentiram mais motivados e interessados, e apresentaram uma participação mais ativa nas aulas, em comparação aos alunos que foram instruídos através de métodos tradicionais, sem o auxílio da tecnologia computacional. No fim de seu trabalho, o autor concluiu que o uso da realidade virtual 3D melhorou a motivação e a cooperação entre os estudantes, propiciando um desempenho mais ativo dos discentes, e indicando uma melhor compreensão dos fenômenos e conceitos astronômicos.

Silva (2010) investigou as possibilidades do emprego de hipertextos no processo de ensino e aprendizagem de conceitos astronômicos com alunos do 9º ano do EF. Os hipertextos foram produzidos e aplicados com os alunos no laboratório de informática da escola. Como parte de suas conclusões, o autor defendeu que o uso de tal ferramenta, associada a processos de mediação pedagógica, proporcionou uma contribuição relevante ao processo de aprendizagem, com uma perceptível melhora na qualidade das respostas dos alunos.

Quando analisada sob o ponto de vista dos professores, a decisão de utilizar recursos computacionais para o Ensino de Astronomia depende de uma série de fatores. Interessado em compreendê-los, Menezes (2011) estruturou uma pesquisa de cunho qualitativo, com base em um curso de formação continuada sobre Astronomia para professores de escolas públicas. O autor identificou e descreveu os principais aspectos que influenciam o uso de recursos computacionais no Ensino de Astronomia na Educação Básica: a infraestrutura e a organização do espaço escolar, a formação profissional dos professores (que incluía Astronomia e recursos computacionais no trabalho docente), as condições de trabalho do professor e o interesse e dedicação de docentes e discentes em utilizar recursos computacionais. Ao final da pesquisa, restou o reconhecimento por parte dos docentes quanto à importância de inserir os recursos computacionais em seu trabalho, sem, no entanto, renunciar aos recursos não digitais.

Frederico (2013) empreendeu uma pesquisa qualitativa com alunos do 9º ano do EF de uma escola da rede estadual para verificar como dois softwares de acesso aberto, *Celestia* e *Stellarium*, poderiam contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de conceitos básicos de Astronomia. O autor constatou que os alunos submetidos à metodologia com meios virtuais apresentaram resultados mais positivos em relação aos alunos submetidos ao ensino

tradicional, uma vez que puderam visualizar as imagens, cores e movimentos dos corpos celestes.

A aprendizagem de conceitos astronômicos através das redes sociais foi discutida por Zapparoli (2017), que analisou postagens realizadas pelos membros de comunidades dedicadas à Astronomia em uma rede social. O autor constatou nas mesmas a presença de importantes características ligadas à aprendizagem, como o envolvimento, a prática e a reflexão. Ele concluiu argumentando que nessa situação pode acontecer o aprendizado científico de modo informal, e que tais comunidades estudadas podem ser consideradas comunidades de prática.

Aqui, mais uma vez, parece haver certa unanimidade entre os pesquisadores que defendem o uso de recursos computacionais no apoio ao Ensino de Astronomia quanto à eficácia da proposta, pois todos relatam que, em geral, os alunos submetidos a essas metodologias tornaram-se mais motivados, interessados, participantes e ativos (CAMPOS, 2004), alcançaram uma melhora perceptível na qualidade de suas respostas (SILVA, 2010), e apresentaram resultados mais positivos em relação aos alunos submetidos ao ensino tradicional (FREDERICO, 2013). Já na visão dos professores, há o reconhecimento quanto à importância de utilizar os recursos computacionais em seu fazer docente, mas a adoção dessa estratégia depende de uma série de fatores relacionados às condições de trabalho e às oferecidas pelo espaço escolar, além de sua própria formação (MENEZES, 2011). A relevância das TDICs se tornou ainda mais evidente em 2020, após o início da pandemia do Coronavírus (SARS-CoV-2). Docentes e discentes de todos os níveis tiveram que se adaptar à realidade imposta pela pandemia, uma vez que as atividades de ensino presenciais em foram suspensas temporariamente e substituídas por atividades remotas, sendo mediadas por TDICs. Apesar de ainda não encontrarmos teses e/ou dissertações sobre esse tema, alguns artigos já trazem resultados de investigações das dificuldades enfrentadas por todos nos nesse período (e.g. BRANCO; ADRIANO; ZANATTA, 2020; MARTINS; SANTOS, 2021).

O estudo de Zapparoli (2017) oferece ainda uma nova possibilidade de se discutir a Astronomia – as redes sociais – que, se bem exploradas, podem se tornar uma espécie de *espaço virtual de educação informal*. Essa proposta, no entanto, carece de muito cuidado e controle em sua utilização, porque, assim como em qualquer espaço virtual, tem potencial de gerar concepções inadequadas do processo da Ciência e confundir o fenômeno virtual com o real; pode também estar submetida à divulgação de informações incompletas ou inadequadas – hoje popularmente conhecidas por *fake news* – que podem trazer mais prejuízos do que benefícios,

e que estimulam ainda mais as concepções alternativas, ao invés de reforçar concepções eminentemente científicas.

#### **4.4.7 Outras teses e dissertações**

Nossa pesquisa ainda localizou duas teses e nove dissertações que não se encaixavam em nenhuma das nove categorias discutidas acima. Elas tratam de assuntos ligados às áreas da Cartografia e do Ensino Superior (não ligado à Formação de Professores), ou eram trabalhos etnográficos ou de revisão de literatura.

#### **4.5 Sinalizações do Estudo Um**

A extensa revisão da literatura executada por ocasião do Estudo Um nos permitiu, de alguma forma, mensurar minimamente a área da EEA, além de poder conhecê-la com um pouco mais de profundidade. A busca por artigos científicos, teses e dissertações acadêmicas revelou uma área de pesquisa rica, diversa e em crescimento, principalmente se considerarmos as últimas duas décadas.

Os artigos científicos têm surgido com uma frequência cada vez maior nos principais periódicos especializados na PEF e Ciências do Brasil ao longo dos últimos 20 anos. Em ao menos dois deles – RBEF e CBEF – a proporção de artigos sobre EEA perante o total triplicou neste período, o que indica um crescimento real da área de EEA dentro da PEF. Esses dois periódicos, somados à RELEA, incorporam mais de 75% dos artigos da área e se notabilizam como os mais representativos em termos de EEA. A maioria desses trabalhos foram por nós classificados como ligados ao assunto Astronomia na Educação Básica, sendo que essa categoria cresceu sobretudo na última década, muito em função do aumento do interesse de pesquisadores e pesquisadoras na EEA. Na sequência, constatamos também uma grande oferta de artigos teóricos que descreviam eventos astronômicos, voltados principalmente ao Ensino Superior e classificados na categoria Outros, além de pesquisas sobre os assuntos História da Ciência e o Ensino de Astronomia, Formação Inicial e Continuada de Professores e Educação Não Formal, Espaços Não Formais e Divulgação Científica. Os artigos que traziam os Recursos Computacionais como facilitadores da Educação em Astronomia e a temática Astronomia nas Culturas não tiveram tanta evidência quanto os demais. Dos periódicos, a RBEF se notabiliza principalmente por abrigar artigos que envolvem aspectos teóricos sobre a Astronomia; a

RELEA é o periódico mais representativo, ainda que se concentre mais na temática Astronomia na Educação Básica; e o CBEF apresenta o perfil mais equilibrado, onde nenhuma categoria se sobressai tanto perante as demais como nos outros periódicos.

As teses e dissertações acadêmicas, por sua vez, também se expandiram significativamente ao longo das últimas duas décadas, e esse crescimento catapultou, de certa forma, a quantidade de artigos científicos, com a publicação dos resultados de tais pesquisas. Em relação a esses trabalhos, podemos enumerar os seguintes resultados encontrados em nossa análise quantitativa descritiva:

- O quinquênio 2015-2019 concentrou um terço das teses e dissertações que localizamos. Entretanto, nesse período, enquanto o número de teses manteve o crescimento, a quantidade de dissertações permaneceu praticamente estagnada, talvez em função da concorrência entre os programas de MP e de MA;
- Quando classificados conforme o assunto principal de que tratavam, nossos resultados mostraram que mais metade desses trabalhos acadêmicos aludiam à Astronomia na Educação Básica ou à Formação Inicial e Continuada de Professores, tendo essas temáticas se alternado no foco principal da pesquisa em EEA desde o início deste século;
- Cerca de um terço deles se referiam à Educação Não Formal, Espaços Não Formais e Divulgação Científica ou à História da Ciência e o Ensino de Astronomia, sendo que a primeira categoria apresentou um maior crescimento na última década, enquanto a segunda teve um crescimento menor nesse mesmo período;
- O restante dos trabalhos diz respeito aos Recursos Computacionais como facilitadores da Educação em Astronomia, à Astronomia nas Culturas ou a outros assuntos de menor pertinência (ao menos aos olhos desta investigação);
- Segundo avaliação da CAPES, mais de 80% dos trabalhos são das áreas da Educação e do Ensino, e os demais são enquadrados pela História da Ciência, Geografia, Museologia, Antropologia ou Filosofia;
- Dez das 51 IES que vinculavam pesquisadores e pesquisadoras da EEA responderam por 60% dos trabalhos publicados, sendo que as cinco IES mais destacadas se localizam no estado de São Paulo;



- A UFRGS, *alma mater* deste pesquisador e de sua investigação, apesar de possuir departamentos de Astronomia e Ensino de Física reconhecidos nacionalmente por sua importância, não consta nem entre as dez IES mais destacadas na produção de teses e dissertações acadêmicas voltadas à EEA;
- A EEA voltada às temáticas Formação Inicial e Continuada de Professores e Astronomia na Educação Básica é motivo de interesse dos pesquisadores da USP, UNESP, UNICSUL e UNICAMP; a Educação Não Formal, Espaços Não Formais e Divulgação Científica, na USP; e a História da Ciência e o Ensino de Astronomia, na PUC-SP, na USP e na UNESP;
- A USP se distingue como a principal IES do Brasil na pesquisa voltada à EEA.

Já a análise qualitativa de tais trabalhos acadêmicos, classificados por nós em seis assuntos de interesse da EEA e da própria PEF, revelou um amplo espectro de temas, que resultaram de múltiplas investigações desde meados da década de 1970.

A formação inicial e continuada de professores da área de Ciências da Natureza é motivo de investigação e preocupação de boa parte da comunidade interessada na PEF. A literatura nos mostrou que a maioria dos docentes que a lecionam não tem formação na área ou tiveram uma formação inadequada – em se tratando de conceitos de Astronomia – muito em função de currículos pouco abrangentes na área. Em outras palavras, esses profissionais não tiveram a oportunidade de incorporar os saberes disciplinares básicos ou essenciais (LANGHI; NARDI, 2010) em Astronomia durante sua formação, o que pode prejudicar decisivamente o bom desenvolvimento dos seus saberes experienciais (TARDIF, 2014) e da sua autonomia docente (CONTRERAS, 2002). A comunidade de pesquisa também argumenta que os professores ainda têm sua tarefa de ensinar dificultada devido à qualidade dos livros didáticos adotados pelas escolas, onde esses materiais de apoio por vezes trazem elementos da Astronomia colocados de forma simplista e sem explicações mais aprofundadas. Ou seja, os livros em geral apresentam conceitos, leis e fenômenos desconectados da história, e por vezes carregados de graves erros conceituais (o que em nada contribui para a atenuação das concepções alternativas que carregam consigo), ainda que os programas governamentais que escolhem e distribuem tais materiais tenham sofrido severas modificações em seus formatos e critérios não longo do tempo, o que não se refletiu numa melhora da Educação Básica como um todo no Brasil.

Se a formação inicial é um problema, a formação continuada poderia ser uma solução, ainda que paliativa, pois é difícil investigar se os professores fazem uso, em suas aulas, das

novas metodologias e dos saberes discutidos em tais cursos. Os docentes que se submetem a cursos dessa natureza reconhecem sua importância, mas queixam-se das poucas oportunidades oferecidas a eles, normalmente restritas a propostas pontuais de pesquisadores da área, mas que – espera-se – passará a contar com o apoio de políticas públicas mais concretas em breve. A formação continuada tem por objetivo preencher lacunas do conhecimento advindas da formação inicial, além de evitar a propagação de concepções alternativas pelos docentes, que frequentemente apresentam excessiva dificuldade na articulação de respostas às demandas de seus alunos, principalmente em se tratando de conceitos relacionados à Astronomia. Por vezes, até mesmo os docentes não abandonam suas concepções alternativas, em nome das científicas. Toda a preocupação aqui externada se reflete na Educação Básica, e o motivo de existirem numerosas investigações nessa porção da Educação é completamente justificado. Essas pesquisas, que ressaltam o caráter interdisciplinar e transdisciplinar da Astronomia, são bastante diversas quanto aos temas e públicos atendidos pois abrangem todos os segmentos de ensino, e buscam melhorar o Ensino de Física como um todo, inclusive para alunos com necessidades educacionais especiais. Essa melhoria pode se dar em propostas baseadas em temáticas específicas, como as fundamentadas na História da Ciência ou na perspectiva cultural da Astronomia, ou ainda nas que utilizam TDICs como facilitadores para o entendimento dos conceitos astronômicos.

O apoio prestado pelos espaços não formais de ensino de Astronomia à educação formal é fundamental, ainda mais em um país com sérios problemas educacionais como o nosso. Esses espaços são dotados de uma estrutura interna organizada e complexa, mas carecem de mais apoio, organização e cooperação, principalmente das instituições que coordenam, apoiam, fomentam e legislam essas iniciativas. Várias investigações ainda apontam esses locais como ideais para o fomento à formação continuada, mesmo que essas iniciativas ainda sejam pontuais. Todavia, por vezes, esses espaços são mais voltados ao lazer do que efetivamente comprometidos com a alfabetização científica e tecnológica da comunidade por eles abrangida.

## **5 Estudo Dois – O Ensino de Astronomia no sistema de Educação do Brasil**

No Estudo Dois, discutiremos a legislação que ampara a educação formal no Brasil, no contexto da Educação Básica e da Educação Superior. De modo a complementar a visão sobre o assunto, também concentraremos nossa atenção na educação não formal e nos espaços não formais de ensino. Assim, esperamos fornecer respostas à nossa primeira pergunta de pesquisa: *“De que forma o Ensino de Astronomia, segundo a pesquisa acadêmica recente e a legislação, está estruturado no sistema de educação do Brasil (Educação Básica e Superior), e nos diferentes ambientes de ensino e aprendizagem?”*.

Antes de iniciarmos esta discussão, reforçamos que nosso interesse, ao comentar os aspectos que envolvem a BNCC, é de nos posicionarmos perante essa delicada pauta da Educação no Brasil. Todavia, não trataremos o assunto com a profundidade que o tema merece, já que esse não é o foco principal do nosso trabalho. Sabemos que as discussões que permeiam e divergem da Base motivam diversas pesquisas na atualidade, e tentaremos trazer algumas delas sempre que for possível e pertinente.

### **5.1 Bases legais da Educação no Brasil**

O sistema de educação do Brasil é regido pela Lei de Diretrizes Básicas da Educação – LDB (BRASIL, 1996). A LDB demarca as bases do funcionamento do atual sistema educacional brasileiro e estabelece, em seu Art. 2º, que a educação é um dever da família e do Estado, tendo por finalidade “o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.

Entretanto, não era esse o entendimento dos documentos anteriores à LDB. Moreira (2000) afirma que, na tentativa de modernizar seu ensino, foi somente na década de 1960 que o Brasil seguiu uma tendência de atualização dos currículos, já observada em outros países, pois àquela época o EM era tido apenas como instrumento de ascensão social no Brasil. No início da década de 1970, uma lei fixou as diretrizes e bases para a educação de então (BRASIL, 1971), com o objetivo de criar o 1º Grau (dos 7 aos 14 anos) e transformar o 2º Grau em ensino profissionalizante para a maioria, permanecendo propedêutico apenas para as elites (MASSONI; BRUCKMANN; ALVES-BRITO, 2020). Nas décadas seguintes, a conjuntura política permitiu um acesso maior à Educação por parte da população, sendo que a instituição da atual LDB (BRASIL, 1996) fez com que o número de matrículas no EM praticamente dobrasse no decorrer da década de 1990.

Desde a aprovação da LDB já se passaram cerca de duas décadas e meia. Nesse período, a lei maior sofreu diversas transformações, através de leis complementares que alteraram seu texto original. Além disso, vários documentos que pretendiam complementar e dar maior especificidade à LDB foram elaborados, sancionados e até mesmo revogados, como os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998), as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ (BRASIL, 2002), as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) e as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2010), por exemplo. Esses documentos pretendiam, junto à própria LDB, quebrar um paradigma vigente na Educação brasileira, transformando o EM que, até então, era baseado no ensino profissionalizante e propedêutico, para outro, voltado à cidadania, à continuidade do aprendizado e ao mundo do trabalho. Segundo Massoni, Bruckmann e Alves-Brito (2020), tais documentos

[...] propunham um diálogo com o professor para que o processo de ensino-aprendizagem oferecesse uma compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, fundada na vivência dos educandos e na articulação entre as diferentes disciplinas (p. 513).

Ou seja, boa parte das ideias trazidas pela nova BNCC da Educação Básica não são exatamente uma novidade, mas sim uma evolução de conceitos educacionais que já existiam desde a publicação da LDB (BRASIL, 1996) e dos documentos subsequentes a ela. Na verdade, tanto a criação quanto a implantação da BNCC já eram previstas pela Constituição de 1988 (BRASIL, 1988) e pela própria LDB. No entanto, a Base rompe com o conceito dos PCNs

(BRASIL, 1999) e dos PCN+ (BRASIL, 2002) ao trazer a proposta de um currículo estruturante, voltado principalmente para o EF.

Paralelamente, em 2014 entrou em vigor o novo Plano Nacional de Educação – PNE (BRASIL, 2014), com vigência de 10 anos, cuja finalidade era direcionar esforços e investimentos para a melhoria da qualidade da Educação no País, e que estabeleceu diretrizes, metas e estratégias a serem seguidas pela União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, em regime de colaboração, visando ao alcance das metas e à implementação das estratégias objetos do PNE.

No início de 2017, foi sancionada a Lei nº 13.415/2017, conhecida como Lei do Ensino Médio<sup>40</sup>, que alterou pontos importantes da LDB (BRASIL, 1996). Podemos afirmar que essa lei propiciou as condições necessárias para a posterior adoção da BNCC, uma vez que trouxe mudanças importantes na legislação. Entre essas modificações, a Lei do Ensino Médio definiu que o EM passaria a ser organizado por áreas do conhecimento (entre elas, a de Ciências da Natureza e suas Tecnologias), acabando, assim, com a disciplinaridade naquela porção da Educação Básica, embora, como dissemos, a formação dos professores tenha sido disciplinar. Além disso, também instituiu os itinerários formativos e estabeleceu que os currículos dos cursos de formação de professores deveriam tomar por referência a BNCC, o que pode representar uma superficialização da formação docente. Ou seja, aqui ocorre uma **ruptura** entre o ensino tradicional por disciplinas (para o EF) e o que a Base viria a pretender para o EM, com a adoção dos itinerários formativos e do ensino interdisciplinar por áreas do conhecimento.

O PNE e a Lei nº 13.415/2017 fortaleceram as diversas discussões que já existiam anteriormente, e culminaram, ao final do ano de 2017, na implementação da BNCC (BRASIL, 2018), aprovado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e publicado pelo MEC. A BNCC tem por objetivo normatizar o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, visando estabelecer um patamar de aprendizagem e desenvolvimento aos estudantes brasileiros, independentemente da instituição de ensino que frequentem e da região que habitem. Este objetivo específico é motivo de diversas críticas por parte de educadores e pesquisadores da Base, pois eles veem isso como uma tentativa de impor um currículo que não atende as demandas da sala de aula e ainda ameaça a autonomia docente, como veremos adiante.

---

<sup>40</sup> Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2017/lei/113415.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/lei/113415.htm). Acesso em 03/01/23.

Atualmente, a LDB estabelece, em seu Art. 21, que a educação escolar no Brasil se divide em Educação Básica, formada pela Educação Infantil, EF e EM, e Educação Superior, com os diversos cursos de graduação e pós-graduação de todas as áreas do conhecimento.

Deste ponto em diante, passaremos a investigar como os conhecimentos relacionados à Astronomia permeiam os diversos níveis de ensino aqui identificados, classificados como pertencentes ao ensino formal. Segundo Langhi e Nardi (2009),

*A educação formal ocorre em ambiente escolar ou outros estabelecimentos de ensino, com estrutura própria e planejamento, cujo conhecimento é sistematizado a fim de ser didaticamente trabalhado. Por isso, as práticas educativas da educação formal possuem elevados graus de intencionalidade e institucionalização, sendo sua obrigatoriedade garantida em lei (p. 4402-2).*

Ao final deste Estudo, traremos também algumas considerações a respeito da educação não formal e dos espaços não formais de ensino, de modo a abranger todas as possibilidades de ensino ligadas à Astronomia.

## **5.2 A Astronomia contida na BNCC da Educação Básica**

A BNCC (BRASIL, 2018) foi estruturada de modo a tornar explícitas as competências e habilidades que os estudantes devem desenvolver ao longo de sua permanência na Educação Básica, dentro dos diversos níveis de escolaridade, e, segundo o próprio documento, não tem a intenção de estabelecer um currículo básico, (ainda que, na prática, seja isso que aconteça), pretendendo, assim, uma formação humana integral que vise à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (ao menos é isto que é expresso nas páginas introdutórias do documento).

Todavia, desde a aprovação da Base, um sem-número de pesquisadores e pesquisadoras interessados nela têm se debruçado sobre suas páginas e manifestado diversas críticas sobre seu conteúdo, principalmente no que diz respeito às tentativas de mercantilização da Educação, à sua estrutura baseada em habilidades e competências, e à tentativa de imposição de (mais) um currículo vertical e totalitário (e.g. DOURADO; SIQUEIRA, 2019).

De acordo com a BNCC, os conteúdos de Astronomia estão enquadrados pela área das Ciências da Natureza, que engloba as disciplinas de Ciências (no EF) e Ciências da Natureza e suas Tecnologias (no EM) – e não pela disciplina de Física, uma vez que a BNCC não a traz como uma disciplina isolada. Essa nova configuração provocou uma forte reação e críticas por

parte das comunidades da Física e do Ensino de Física<sup>41,42</sup>, pelo fato da Base não privilegiar algumas áreas do conhecimento em detrimento de outras. Santos e Diniz-Pereira (2020) argumentam que, embora existam diferentes correntes no campo do currículo, há hoje uma posição consensual entre os pesquisadores e acadêmicos de rejeição e de crítica à atual legislação que a BNCC impõe, enquanto instrumento de gestão do currículo e de suas implicações na formação docente, entendida como uma tentativa de padronização e de mercantilização da Educação, e por ser um normativo que vai de encontro às políticas de inclusão, tão duramente conquistadas.

Além do mais, a estrutura proposta pela BNCC para o EM, articulada à Lei nº 13.415 (Lei do Ensino Médio), pode implicar em currículos para o EM (a depender do itinerário escolhido pelos estudantes) que contemplem apenas parcialmente (as primeiras 1800 horas da base comum) conteúdos de Ciências da Natureza, uma vez que as 1200 horas restantes são reservadas aos itinerários formativos. As escolas também não são obrigadas a oferecer mais de um itinerário formativo, o que nos leva à suspeita de que pequenas localidades e regiões mais desfavorecidas, normalmente já carentes de professores da área de Ciências da Natureza, simplesmente optarão por extinguir tais assuntos de seus currículos. Nesse ponto específico, entendemos que a BNCC presta um grande desserviço à Educação no Brasil, pois soluciona o problema da falta de professores através da supressão de tais componentes curriculares – em outras palavras, acaba-se com a doença matando o paciente. Uma discussão mais aprofundada sobre essa questão ocorrerá mais adiante, quando abordarmos a BNCC e o EM.

A partir de agora, discutiremos como a BNCC dialoga com os conceitos relativos à Astronomia dentro de cada nível de ensino, a começar pela Educação Infantil.

### 5.2.1 Educação Infantil

No que se refere à Educação Infantil, que abrange o universo de crianças cuja idade está compreendida entre zero e 5 anos e 11 meses, a organização curricular da BNCC está estruturada em cinco **campos de experiências**, a saber:

- O eu, o outro e o nós;

---

<sup>41</sup> Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/v1/home/index.php/pt/acontece/823-sbf-reafirma-sua-posicao-sobre-a-bncc-do-ensino-medio>. Acesso em 11/10/2021.

<sup>42</sup> Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/v1/home/index.php/pt/acontece/745-sbf-solicita-reformulacao-da-bncc-do-ensino-medio>. Acesso em 11/10/2021.

- Corpo, gestos e movimentos;
- Traços, sons, cores e formas;
- Escuta, fala, pensamento e imaginação; e
- Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

A cada campo de experiências estão atrelados determinados **objetivos de aprendizagem e desenvolvimento**, que correspondem às habilidades que se espera que as crianças desenvolvam conforme a faixa etária em que se encontram (Bebês, de zero a 1 ano e 6 meses; Crianças bem pequenas, de 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses; Crianças pequenas, de 4 anos a 5 anos e 11 meses), em uma concepção de *educar e cuidar*, entendendo o cuidado como algo indissociável do processo educativo.

Na etapa da Educação Infantil não foram localizados objetivos de aprendizagem e desenvolvimento explicitamente ligados à Astronomia, apesar de notarmos que existe espaço para que tais assuntos possam ser abordados no último item dos campos de experiências (espaços, tempos, quantidades, relações e transformações), ainda que de uma forma bastante lúdica e recreativa, como, por exemplo, realizando visitas a espaços não formais de ensino. Nessa tenra idade, mais importante do que fixar qualquer conhecimento é despertar o interesse das crianças pela Ciência e pela Astronomia.

### 5.2.2 Ensino Fundamental

Etapa mais longa da Educação Básica, o EF atende alunos de 6 a 14 anos, sendo subdividido em duas etapas: os Anos Iniciais (do 1º ao 5º Ano) e os Anos Finais (do 6º ao 9º Ano). A BNCC assume que na fase dos Anos Iniciais ocorre a transição da Educação Infantil para o EF, ao passo que nos Anos Finais os estudantes devem ser preparados para a entrada no EM. Logicamente, as estratégias e abordagens de ensino devem ser diferentes em cada uma dessas fases.

A BNCC é um documento que visa **orientar a composição dos currículos escolares** de forma propositiva – e não impositiva. O texto deixa claro que se deve “adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos” (BRASIL, 2018, p. 16). No entanto, alguns autores defendem que é necessário um maior aprofundamento nas propostas da Base e uma democratização efetiva de contribuições de diversas esferas sociais, uma vez que os currículos podem ser compreendidos como um campo



de lutas e relações de poder (FRANCO; MUNFORD, 2018). Além disso, os conhecimentos trabalhados nas escolas são construções da sociedade, que atendem a determinadas finalidades da Educação e, assim, reúnem sujeitos em determinados territórios, sustentam e são sustentadas por relações de poder que produzem saberes (LOPES; MACEDO, 2011). Nesse ponto, parece ser possível associar a crítica que Tardif (2014) faz a esse tipo de relações de poder, onde o saber dos professores parece residir unicamente na competência técnica e pedagógica que possuem para transmitir saberes elaborados por outros grupos. Dessa forma, somos levados a crer que a BNCC foi moldada por conflitos de interesses e disputas de poder, muitas delas motivadas pela ação do campo político do País, onde algumas perspectivas foram privilegiadas em detrimento de outras.

De modo a orientar a elaboração dos currículos escolares, a BNCC estabelece que o EF é dividido por áreas do conhecimento e por componentes curriculares, onde cada categoria possui diferentes competências específicas. Para garantir o desenvolvimento das competências específicas, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades, que por sua vez estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos), que por sua vez são organizados em unidades temáticas:

Respeitando as muitas possibilidades de organização do conhecimento escolar, as unidades temáticas definem um arranjo dos objetos de conhecimento ao longo do Ensino Fundamental adequado às especificidades dos diferentes componentes curriculares. Cada unidade temática contempla uma gama maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto de conhecimento se relaciona a um número variável de habilidades (BRASIL, 2018, p. 29).

O Ensino por habilidades e competências é outro ponto duramente criticado na Base. Alguns autores condenam este fato, pois entendem que a adoção de habilidades e competências é uma continuidade da pedagogia do “aprender a aprender”, já amplamente discutida e rejeitada pelos educadores em outro momento. Branco *et al.* (2019) argumentam que a Educação se tornou uma mercadoria, mediante a introdução de mecanismos de mercado para o financiamento e gerenciamento das práticas educacionais. Segundo eles, o motivo de haver uma centralização de políticas educacionais na Educação Básica se deve ao fato de ela ser a responsável pela formação da força de trabalho com as competências necessárias para atender ao mercado. Isso se verifica na incisiva presença de representantes do empresariado e pouca participação efetiva de educandos e educadores nas discussões sobre a BNCC. Na visão dos autores, a Base traz uma perspectiva que tem como finalidade adaptar os alunos ao mercado de

trabalho, ao invés de estabelecer um currículo que fortaleça o ensino e proporcione uma educação emancipatória e de qualidade, e que traga equidade e inclusão social. Assim, “ao evidenciar o desenvolvimento de competências e habilidades, adota-se uma lógica na qual se fortalece o individualismo e a competição, sob o enfoque do desempenho individual e dos interesses do capital” (BRANCO *et al.*, 2019, p. 168).

A BNCC estabelece que, no EF, a área de Ciências da Natureza deve ter

[...] um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2018, p. 321, ênfase no original).

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), os termos letramento científico (utilizado pela BNCC) e alfabetização científica (também amplamente empregado nas discussões sobre o Ensino de Ciências) possuem o mesmo intuito, e as ações para alcançar cada um deles são as mesmas:

Podemos perceber que no cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que usam um termo ou outro estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, motivos que guiam o planejamento deste ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 334).

Assim, a despeito de todas as críticas, a BNCC pretende que os alunos do EF tenham acesso à diversidade de conhecimentos científicos, e aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo que possam ter um novo olhar sobre o mundo que os cerca. Dessa forma, o ensino de Ciências deve promover situações nas quais os alunos possam: definir problemas; propor hipóteses; desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados; avaliar informações; elaborar explicações e/ou modelos; selecionar e construir argumentos com base em evidências; aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico; organizar e/ou extrapolar conclusões; participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral; considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões; implementar soluções e desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.

A Base define oito competências específicas da área de Ciências da Natureza para o EF:

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018, p. 324).

Por sua vez, a componente curricular Ciências é dividida em três unidades temáticas: Matéria e energia, Vida e evolução, e a que contém os conceitos relacionados à Astronomia, **Terra e Universo**. Em tal unidade temática,

[...] busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários. (BRASIL, 2018, p. 328).

Percebemos que, das três unidades temáticas previstas, boa parte de uma delas é fortemente dedicada à discussão de fenômenos astronômicos. Nesse sentido, ainda que a BNCC seja motivo de diversas críticas anteriormente citadas – principalmente com relação à estrutura de itinerários para o EM e por trazer de volta a pedagogia das competências e habilidades – parece não haver dúvida que, ao menos no EF, ela contempla mais abrangentemente diversos assuntos relacionados à Astronomia, como podemos notar ao examinar os objetos do conhecimento e suas respectivas habilidades dos Anos Iniciais do EF, extraídos da Base e apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Objetos de conhecimento e habilidades relacionados aos conceitos de Astronomia, previstos para os Anos Iniciais do EF. Fonte: BNCC (BRASIL, 2018, p. 332-341)

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
1º	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	Movimento aparente do Sol no céu	(EF02CI07) Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada.
3º	Características da Terra	(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.).
	Observação do céu	(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	Pontos cardeais	(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon). (EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.
	Calendários, fenômenos cíclicos e cultura	(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	Constelações e mapas celestes	(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.
	Movimento de rotação da Terra	(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.
	Periodicidade das fases da Lua	(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.
	Instrumentos óticos	(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.

Já os objetos de conhecimento e habilidades relacionados aos Anos Finais do EF são mostrados no Quadro 4.

Quadro 4 - Objetos de conhecimento e habilidades relacionados aos conceitos de Astronomia, previstos para os Anos Finais do EF. Fonte: BNCC (BRASIL, 2018, p. 344-351)

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
6º	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	Sistema Sol, Terra e Lua	(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 na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais. (EF08CI14) Relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra.
9º	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo	(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).
	Astronomia e cultura	(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.).
	Vida humana fora da Terra	(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.
	Ordem de grandeza astronômica	(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.

Podemos perceber que, ao longo do EF, apenas o 7º Ano não é contemplado com assuntos diretamente relacionados à Astronomia – o que exige professores bem-preparados para atender tal demanda. Da análise das unidades temáticas, verificamos que elas são as mesmas para todos os anos escolares do EF, ao passo que os objetos de conhecimentos se modificam, mostrando um aprofundamento e uma mudança de foco na discussão sobre a temática de um ano para outro. Obviamente, as habilidades também se modificam, uma vez que estão

diretamente relacionadas com os objetos de conhecimento. Nos Anos Iniciais, os objetos de conhecimento sugeridos pela BNCC remetem a conceitos mais simples, como escalas de tempo, movimentos aparentes e observação do céu, e vão ganhando em complexidade à medida que se aproximam da transição para os Anos Finais, com a abordagem de temas como movimento de rotação da Terra e fases da Lua.

Todavia, apesar da BNCC contemplar fortemente os assuntos de Astronomia no EF, é motivo de preocupação que os conteúdos sugeridos para os Anos Iniciais não sejam, em geral, ministrados por professores com formação na área de Ciências da Natureza, mas sim por docentes formados em Pedagogia ou Normal Superior (BATISTA, 2016), o que não garante que dominem tais assuntos, uma vez que a maioria deles não adquiriu esses conhecimentos em seus cursos de formação. Ainda que esses conteúdos não sejam tratados com maior profundidade nessa porção do EF, uma abordagem errônea ou imprecisa deles pode, dentre outras consequências negativas para o ensino, gerar diversas concepções alternativas nos alunos. Sasseron (2018) alerta que a formação de professores, seja na modalidade inicial ou continuada, é uma necessidade urgente e constante, e que a BNCC recomenda – mas não especifica – os moldes que poderiam fundamentar esta formação para além da referência ao próprio texto curricular. Ou seja, provavelmente se possa depreender que a BNCC pretenda sugerir que os processos formativos considerem os inúmeros estudos realizados na área de Pesquisa em Ensino de Ciências, embora isto pareça paradoxal, já que os próprios pesquisadores pouco foram ouvidos na construção da versão final do documento.

A porção que compreende os Anos Finais do EF se caracteriza por um maior aprofundamento dos temas relacionados à Astronomia, como o estudo dos movimentos da Terra, as características da sua órbita, o sistema Terra-Sol-Lua, o Sistema Solar e as galáxias, e até mesmo conceitos de Astrofísica, como evolução estelar. Aqui, surge novamente o receio de que os professores responsáveis por esta parcela do EF não deem conta de abordar tais conceitos, ainda que agora grande parte deles possuam formação específica em Ciências Naturais, Biologia, Física, Química ou até mesmo Matemática (BRASIL, 2015), pois, como veremos nos Estudos Três e Quatro, o acesso desses profissionais aos temas de Astronomia durante sua formação inicial parece estar muito aquém do esperado. Apoiando essa linha de pensamento, Mackedanz e Rosa (2016) apontam que esses docentes

[...] são fortemente influenciados pela sua formação inicial, ou seja, se sentem mais confortáveis para trabalhar nas áreas próximas à habilitação; por este motivo, todos relatam que se sentem mais inseguros para trabalhar aqueles conteúdos que tiveram

menor contato durante a graduação. Inevitavelmente, quando questionados o que fazem para ensinar os conteúdos diferentes da sua formação, muitos relatam o fato de terem que estudar antes para poder ensinar (MACKEDANZ; ROSA, 2016, p. 148).

Mackedanz e Rosa (2016) afirmam ainda que o desconforto sentido pelos professores com um determinado conteúdo ou área das Ciências, fora de sua habilitação inicial, não diminui com o tempo de docência, o que indica a necessidade de uma formação continuada que dê suporte às lacunas enfrentadas por estes profissionais em sala de aula. A citação acima reforça ainda mais a necessidade de uma formação docente pautada em saberes disciplinares essenciais, que permitam aos professores tratarem os objetos de conhecimento e habilidades relacionados à Astronomia com segurança, fortalecendo inclusive a construção da base de seus saberes experienciais (TARDIF, 2014).

Outro ponto que gera preocupação com relação aos Anos Finais do EF é antigo, e diz respeito ao conceito de *biologização* do Ensino de Ciências nessa porção da Educação Básica. Barbieri (1988) argumentou que o professor responsável por lecionar a disciplina de Ciências dificilmente tem pleno êxito na sua missão, já que domina apenas parte dos saberes disciplinares ligados à disciplina – aqueles que estudou, relativos à licenciatura obtida em sua formação inicial – e que, em geral, essa função cabe aos professores de Biologia, sendo esse o seu maior mercado de trabalho. Todavia, àquela época (e ainda nos dias atuais), a formação desses profissionais visava sua futura atuação no EM e nada tinha a ver com o Ensino de Ciências do EF, “a não ser com uma ou duas disciplinas relacionadas a Química e Física, incluídas no currículo de Ciências Biológicas, com as quais geralmente mantém uma relação pouco afetiva” (BARBIERI, 1988, p. 20). Segundo o autor, esses profissionais raramente conseguem encontrar um caminho diferente do trilhado por todos os seus antecessores durante décadas, o que acaba por eliminar os temas de Física e Química dos currículos escolares. Essa tendência de biologização da disciplina de Ciências no EF ainda é observada nos dias de hoje, conforme sugerem Mendes e Souza Filho (2022). Ainda que a BNCC tenha tentado quebrar essa propensão nos currículos do EF, veremos, no Estudo Quatro, que os professores de Biologia ainda são maioria absoluta na área das Ciências da Natureza, e que a sua formação, no que diz respeito aos conceitos de Astronomia, é quase insignificante, o que pode representar um grande desafio à melhoria do Ensino de Astronomia no EF.

### 5.2.3 Ensino Médio

O EM é a porção final da Educação Básica. De maneira diversa ao que ocorre com a Educação Infantil e o EF, a BNCC não estabelece uma faixa etária para o EM, mas sim que seu contingente de estudantes é formado por adolescentes, jovens e adultos, que pertencem a grupos diversos, produzindo múltiplas culturas juvenis ou muitas juventudes. Ao adotar essa noção ampliada e plural de juventudes, a Base tem por propósito entender as culturas juvenis em sua singularidade, reconhecendo os jovens como participantes ativos das sociedades diversas e dinâmicas nas quais estão inseridos. Deve-se, então, segundo a Base, organizar as escolas de modo que possam acolher essas diversidades, a fim de que os estudantes possam ser protagonistas do seu próprio processo de escolarização, permitindo-lhes definir seu projeto de vida, tanto no que diz respeito ao estudo quanto ao trabalho.

Baseado nesse panorama, cabe às escolas proporcionar experiências e processos de ensino que garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade e a tomada de decisões éticas e fundamentadas. A BNCC enfatiza e ressalta, por mais de uma vez, que o EM tem por finalidade, na atual contemporaneidade, a **acolhida das juventudes por parte das escolas**, de modo a favorecer a atribuição de sentido às aprendizagens, garantir o protagonismo dos estudantes em sua aprendizagem, valorizar os papéis sociais desempenhados pelos jovens, assegurar tempos e espaços para que os estudantes reflitam sobre suas experiências e aprendizagens individuais e interpessoais, promover a aprendizagem colaborativa e estimular atitudes cooperativas e propositivas para o enfrentamento dos desafios da comunidade.

Dessa forma, é também finalidade do EM garantir aos estudantes a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática. Assim, a **escola que acolhe as juventudes** deve possibilitar aos estudantes compreender e utilizar conceitos e teorias que compõem a base do conhecimento científico-tecnológico, conscientizá-los quanto à necessidade do autoaperfeiçoamento, e permitir que se apropriem das linguagens científicas e das tecnologias digitais, disseminando-as junto às suas comunidades.

Tendo em vista todos esses fatores ora expostos, **a BNCC questiona a organização curricular vigente**, e propõe que o modelo único de currículo do EM seja substituído por um modelo diversificado e flexível intitulado **itinerários formativos**, que é baseado nas



competências estabelecidas pela Base. A estrutura adotada tem na flexibilidade o princípio da organização curricular,

[...] o que permite a construção de currículos e propostas pedagógicas que atendam mais adequadamente às especificidades locais e à multiplicidade de interesses dos estudantes, estimulando o exercício do protagonismo juvenil e fortalecendo o desenvolvimento de seus projetos de vida (BRASIL, 2018, p. 468).

Todavia, como mencionado anteriormente, as escolas não são obrigadas a oferecer mais de um itinerário formativo, o que pode fazer com que os conteúdos de Astronomia, Física e, em último caso, de Ciências da Natureza não sejam oferecidos a determinada porção de estudantes brasileiros durante o transcurso de sua formação no EM. Essa possível lacuna no ensino pode, entre outras consequências nocivas, **prejudicar o amadurecimento do letramento científico** dos estudantes, proposto e iniciado no EF, **dificultar seu acesso à ciência e à tecnologia**, estabelecido pelo CNE (BRASIL, 2012), **tolher seu ingresso nas carreiras acadêmicas** da área das Ciências da Natureza, **impedir o desenvolvimento de sua autonomia intelectual e do pensamento crítico**, e **impossibilitar sua compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos**, sendo esses últimos finalidades do EM.

Diferentemente do que ocorre com o EF, no EM não há um detalhamento curricular que englobe objetos de conhecimento e habilidades. A BNCC estabelece aprendizagens essenciais organizadas por áreas do conhecimento (Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas), para as quais são definidas competências específicas. E, relacionadas a cada competência específica, encontramos habilidades a serem desenvolvidas por parte dos estudantes. Ainda que a Base afirme que “as competências e habilidades da BNCC constituem a **formação geral básica**” e que “Os **currículos do Ensino Médio** são compostos pela formação geral básica, articulada aos **itinerários formativos** como um **todo indissociável**” (BRASIL, 2018, p. 470, grifo no original), isso não garante a inclusão de tais temas nos currículos escolares, uma vez que as habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes não mencionam que conteúdos devem ser abordados para desenvolver tais habilidades, como veremos a seguir.

A definição das competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias pela BNCC pretende dar continuidade, no EM, à proposta iniciada no EF. Assim, a unidade temática Matéria e Energia é mantida, ao passo que as unidades temáticas Vida e Evolução, Terra e Universo são condensadas no que a BNCC denomina Vida, Terra e

Cosmos. As competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, listadas pela BNCC para o EM, são apenas três<sup>43</sup>:

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 e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p. 553).

O pequeno número de competências específicas trazidas pela Base para o EM destoa completamente do cenário visto no EF, e corrobora as críticas ao modelo proposto, pela possibilidade de gerar lacunas na aprendizagem dos estudantes durante o transcurso do EM. Sob o ponto de vista de nossa análise, entendemos que os conceitos relativos à Astronomia podem ser enquadrados na competência específica nº 2. Segundo a BNCC, “nessa competência específica, **podem** ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a: origem da Vida, (...) modelos atômicos, subatômicos e cosmológicos; astronomia; evolução estelar; gravitação; mecânica newtoniana” (BRASIL, 2018, p. 556, grifo nosso). Logo, nos parece que a abordagem de tais temas é opcional, uma vez que **a Base estipula uma possibilidade, não uma obrigação**. Dentro das nove habilidades listadas na competência específica nº 2, encontramos somente três que podem ser relacionadas aos conceitos astronômicos:

(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.

(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).

(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

---

<sup>43</sup> A título de comparação, a área de Linguagens e suas Tecnologias apresenta sete competências específicas; Matemática e suas Tecnologias, cinco; e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, seis.

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) (BRASIL, 2018, p. 557).

Numa comparação puramente quantitativa, saímos de 21 habilidades, distribuídas em 17 objetos de conhecimento durante os nove anos do EF, para apenas três habilidades específicas em três anos de EM (dentre as 26 habilidades que cobrem a área de Ciências da Natureza no EM), no que diz respeito aos temas relacionados à Astronomia. Entendemos que a tentativa de modernização da Educação no Brasil proposta pela BNCC é válida e necessária, e não queremos aqui apontar apenas seus equívocos ou desacertos, embora seja importante assumir uma postura vigilante em relação às políticas públicas educacionais, dado que a educação interfere na vida das pessoas. O contexto estabelecido para o EF deve ser enaltecido e acolhido, pois define, organiza e reforça a abordagem de conceitos de Astronomia na área de Ciências da Natureza durante todo o ciclo, ainda que tenhamos problemas quanto à existência de professores com formação adequada para ministrar tais conteúdos em sala de aula, conforme ressaltado anteriormente e no Estudo Um. Por outro lado, nos parece notório que a Base negligencia a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no EM como um todo, ao estipular apenas três competências específicas na área para todo o ciclo, e dentre as 26 habilidades definidas, somente três estarem relacionadas particularmente à Astronomia. Desse modo, entendemos que não foi apenas a Astronomia que deixou de ser atendida pela BNCC, mas todos aqueles conteúdos outrora abrangidos pelas então disciplinas de Química, Física e Biologia que compunham o EM até o ano de 2017 podem estar comprometidos, em termos de aprofundamento, para uma formação científica adequada ao exercício pleno da cidadania.

Aqui, as discussões a respeito dos currículos voltam à tona mais uma vez, pois se existe uma crítica veemente com relação ao caráter prescritivo da Base, temos como contrapartida uma forte presença de conteúdos de Astronomia recomendados ao EF. Já no EM, o cenário vislumbrado é antagônico: não se verifica a existência de temas astronômicos em profusão, como no EM, ao mesmo tempo que não existe uma “obrigatoriedade” de as escolas oferecerem itinerários formativos voltados à área das Ciências da Natureza.

Assim, de um modo geral, concluímos que **a BNCC regula a Educação Básica do Brasil de uma maneira um tanto controversa, pois atribui considerável importância à área de Ciências da Natureza no EF (ainda que problemas na formação de professores dificultem a abordagem de tais temas, como os ligados à Astronomia), ao passo que**

**negligencia e omite tal área no transcorrer do EM, onde os profissionais de educação que lá atuam, em que pese ainda haver falhas em sua formação, são mais aptos e capacitados a tratar de tais assuntos, quando comparados aos docentes do EF e todas as circunstâncias que envolvem aquele ciclo da Educação Básica.**

### **5.3 A Astronomia no contexto da Educação Superior**

Neste subcapítulo, tentaremos entender como a Astronomia se relaciona com os documentos que regem a Educação Superior no Brasil. Iniciaremos com a abordagem da formação inicial de professores da Educação Básica, para posteriormente tratar da formação continuada.

#### **5.3.1 Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)**

Se a Educação Básica é regulada pela BNCC (BRASIL, 2018), a formação dos professores responsáveis por ministrá-la em sala de aula é pautada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica (BRASIL, 2019), cuja redação instituiu a BNC-Formação; em 2020 foram homologadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2020). Ambos os documentos têm como referência a BNCC da Educação Básica. A BNC-Formação estipula que a formação docente pressupõe o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais lá previstas. Ou seja, a BNCC guia a Educação Básica, a formação inicial de professores da Educação Básica e a formação continuada desses profissionais, como veremos a seguir.

A BNC-Formação estabelece que o licenciando, que futuramente exercerá sua docência atuando na Educação Infantil, nos Anos Iniciais do EF ou nos Anos Finais do EF e no EM devem desenvolver **competências gerais docentes** e **competências específicas** (além das habilidades correspondentes a elas) que integram a BNC-Formação.

As competências gerais docentes a serem desenvolvidas pelos licenciandos são em número de dez, e dizem respeito ao que se espera com relação ao fazer docente dos futuros professores:

1. Compreender e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para poder ensinar a realidade com engajamento na aprendizagem do estudante e na sua própria

aprendizagem colaborando para a construção de uma sociedade livre, justa, democrática e inclusiva.

2. Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas.

3. Valorizar e incentivar as diversas manifestações artísticas e culturais, tanto locais quanto mundiais, e a participação em práticas diversificadas da produção artístico-cultural para que o estudante possa ampliar seu repertório cultural.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora e digital – para se expressar e fazer com que o estudante amplie seu modelo de expressão ao partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens.

6. Valorizar a formação permanente para o exercício profissional, buscar atualização na sua área e afins, apropriar-se de novos conhecimentos e experiências que lhe possibilitem aperfeiçoamento profissional e eficácia e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania, ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas, desenvolver o autoconhecimento e o autocuidado nos estudantes.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza, para promover ambiente colaborativo nos locais de aprendizagem.

10. Agir e incentivar, pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência, a abertura a diferentes opiniões e concepções pedagógicas, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, para que o ambiente de aprendizagem possa refletir esses valores (BRASIL, 2019, p. 13).

As dez competências gerais docentes são em tudo semelhantes às dez competências gerais da Educação Básica especificadas na BNCC. As competências específicas docentes, por sua vez, se referem a três dimensões fundamentais, que se integram e se complementam na ação docente, de modo interdependente e não hierarquizado. As competências da dimensão **conhecimento profissional** dizem respeito ao domínio dos objetos de conhecimento e de como

ensiná-los, da demonstração de conhecimentos sobre os estudantes, de como aprendem e de seus contextos de vida, além de conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais. Já as competências da dimensão **prática profissional** se referem ao planejamento de ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens, à criação e gerenciamento de ambientes de aprendizagem, à avaliação do desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino, e à condução das práticas pedagógicas dos objetos do conhecimento, das competências e das habilidades. Por fim, as competências da dimensão **engajamento profissional** são compostas pelo comprometimento com o próprio desenvolvimento profissional, com a aprendizagem dos estudantes (a partir do princípio de que todos são capazes de aprender), com o Projeto Pedagógico da escola, com a construção de valores democráticos, e com as famílias e a comunidade, visando melhorar o ambiente escolar.

A organização curricular dos cursos destinados à Formação Inicial de Professores para a Educação Básica apresenta uma série de princípios norteadores, como o compromisso com a igualdade e a equidade educacional, a formação baseada na prática, o respeito ao direito de aprender e compromisso com os licenciandos, a integração entre teoria e prática, o fortalecimento da responsabilidade, do protagonismo e da autonomia dos licenciandos, entre outros. Também se destacam diversos fundamentos pedagógicos, como o desenvolvimento de competência de leitura e produção de textos em Língua Portuguesa e domínio da norma culta, a utilização de metodologias inovadoras, inclusive as digitais, a conexão entre o ensino e a pesquisa com centralidade no processo de ensino e aprendizagem, o reconhecimento da escola de Educação Básica como lugar privilegiado da formação inicial do professor, da sua prática e da sua pesquisa, entre outros.

Com base nesses princípios e fundamentos, a BNC-Formação estabelece que todos os cursos de licenciatura destinados à formação inicial de professores para a Educação Básica devem oferecer carga horária total de, no mínimo, **3.200 horas**, organizados em três grupos distintos. O **Grupo I, com 800 horas**, é destinado à aquisição de saberes inerentes a uma base comum, que compreende **conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos** que fundamentam a Educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais. Na visão desta pesquisa, e à luz do referencial teórico adotado, entendemos que essa classe de conhecimentos pode ser associada ao que Tardif (2014) chamou de **saberes pedagógicos** (ou da formação profissional, já que diz respeito à formação erudita dos professores). No **Grupo II, com 1.600 horas**, devem ser abordados os conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da **BNCC-Educação**

**Básica** – ou seja, é nesse período que os futuros professores devem incorporar à sua estrutura cognitiva toda a gama de conhecimentos que formarão a base inicial de seus **saberes disciplinares**, que, segundo Tardif (2014), são aqueles saberes apreendidos na forma de disciplinas oferecidas pelos cursos e departamentos dos cursos de formação de professores, e emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes. Por fim, o **Grupo III, com 800 horas, é destinado à prática pedagógica**, sendo metade do tempo direcionado aos estágios supervisionados, e metade à prática dos componentes curriculares dos outros grupos, distribuídas ao longo do curso. Nesse último grupo, destinado à prática pedagógica, é onde os **saberes experienciais** – tidos como núcleo vital do saber docente (TARDIF, 2014) – começam a se desenvolver, uma vez que têm origem na prática cotidiana dos professores, em confronto com as condições da profissão.

Assim, uma primeira análise do cenário descrito no parágrafo anterior poderia significar que metade do tempo destinado à formação inicial dos professores da Educação Básica seria reservado ao tratamento dos temas da BNCC – o que não é bem verdade, como discutiremos a seguir – e tais conteúdos seriam abordados conforme uma das três áreas de atuação dos futuros docentes, a saber: (i) professores multidisciplinares da Educação Infantil; (ii) professores multidisciplinares dos Anos Iniciais do EF; (iii) professores dos Anos Finais do EF e do EM, sendo que os professores multidisciplinares dos itens (i) e (ii) seriam formados em cursos de Pedagogia, e os do item (iii) nas demais licenciaturas. Dessa forma, o acesso dos licenciandos aos saberes disciplinares contidos na Base se daria conforme o nível de ensino em que atuarão futuramente, o que garantiria, em tese, uma formação mínima nos assuntos relacionados à Astronomia dos futuros docentes do EF (Anos Finais) e EM, já que tais conteúdos foram discriminados anteriormente, nas seções 5.2.2 e 5.2.3. Contudo, os cursos de Pedagogia, responsáveis pela formação dos professores multidisciplinares [(i) e (ii)] teriam que ser grandemente modificados para dar conta dos conteúdos de Astronomia, bem como as grades curriculares das licenciaturas ligadas à área das Ciências da Natureza, como veremos adiante, nos Estudos Três e Quatro. Todavia, **esse cenário ainda não pode ser verificado**, uma vez que as IES tinham inicialmente um prazo de até dois anos, a contar da publicação das DCN-Formação (ocorrida ao final de 2019), para implantar suas resoluções e alterar suas matrizes curriculares, prazo esse prorrogado posteriormente por mais um ano<sup>44</sup>. Se adicionarmos a isso

---

<sup>44</sup> Parecer CNE/CES nº 498/2020, de 06/08/2020. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2020-pdf/157501-pces498-20/file>. Acesso em 18/10/2021.

o tempo médio de duração de uma licenciatura, os primeiros docentes formados em acordo com as diretrizes da BNC-Formação só chegariam às escolas na segunda metade da década de 2020.

Some-se a isso o fato de que, dos estudos comuns a esses três cursos, devem ser incluídas, nas 1.600 horas do Grupo II, as seguintes habilidades:

I - proficiência em Língua Portuguesa falada e escrita, leitura, produção e utilização dos diferentes gêneros de textos, bem como a prática de registro e comunicação, levando-se em consideração o domínio da norma culta;

II - conhecimento da Matemática para instrumentalizar as atividades de conhecimento, produção, interpretação e uso das estatísticas e indicadores educacionais;

III - compreensão do conhecimento pedagógico do conteúdo proposto para o curso e da vivência dos estudantes com esse conteúdo;

IV - vivência, aprendizagem e utilização da linguagem digital em situações de ensino e de aprendizagem na Educação Básica;

V - resolução de problemas, engajamento em processos investigativos de aprendizagem, atividades de mediação e intervenção na realidade, realização de projetos e trabalhos coletivos, e adoção de outras estratégias que propiciem o contato prático com o mundo da educação e da escola;

VI - articulação entre as atividades práticas realizadas na escola e na sala de aula com as que serão efetivadas durante o estágio supervisionado;

VII - vivência e aprendizagem de metodologias e estratégias que desenvolvam, nos estudantes, a criatividade e a inovação, devendo ser considerada a diversidade como recurso enriquecedor da aprendizagem;

VIII - alfabetização, domínio de seus fundamentos e domínio pedagógico dos processos e das aprendizagens envolvidas, com centralidade nos resultados quanto à fluência em leitura, à compreensão de textos e à produção de escrita das crianças, dos jovens e dos adultos;

IX - articulação entre os conteúdos das áreas e os componentes da BNCC-Formação com os fundamentos políticos referentes à equidade, à igualdade e à compreensão do compromisso do professor com o conteúdo a ser aprendido; e

X - engajamento com sua formação e seu desenvolvimento profissional, participação e comprometimento com a escola, com as relações interpessoais, sociais e emocionais (BRASIL, 2019, p. 7-8).

Cabe, ainda, à formação de professores multidisciplinares dos Anos Iniciais do EF, o aprofundamento, dentro das mesmas 1.600 horas do Grupo II, das áreas e dos componentes curriculares da BNCC:

I - o aprendizado da dimensão prática do conhecimento e o desenvolvimento das competências e habilidades previstas para os estudantes da Educação Básica;

II - as áreas e os componentes, previstos na BNCC-Educação Básica como um todo, e para os anos iniciais do Ensino Fundamental em particular, seus conteúdos, unidades temáticas e objetos de conhecimento; e



III - as competências gerais, por áreas e componentes, e as habilidades a serem constituídas pelos estudantes e que devem ser aprendidas e avaliadas pelos licenciandos desses cursos de formação (BRASIL, 2019, p. 8).

E a formação de professores dos Anos Finais do EF e do EM deve, dentro dessas 1.600 horas do Grupo II, aprofundar e desenvolver os saberes disciplinares da BNCC (temas da área, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento previstos pela BNCC e correspondentes competências e habilidades), através de componentes curriculares, componentes interdisciplinares ou áreas de estudos, de acordo com o PPC.

Deste modo, nos parece que a carga horária destinada à discussão dos saberes disciplinares da BNCC – e, por conseguinte, dos saberes disciplinares ligados à Astronomia – na formação inicial dos professores da Educação Básica é, de certa forma, adequada, pois destina boa parcela do curso ao tratamento de tais temas. No entanto, causa certa preocupação que essa carga horária deva ser compartilhada com outros assuntos, como as dez habilidades listadas anteriormente, ainda que algumas delas sejam afeitas às Ciências da Natureza, como a Matemática, linguagens digitais e resolução de problemas, entre outros.

No tocante às licenciaturas oferecidas na modalidade de Ensino a Distância (EaD), a BNC-Formação determina que seus PPC devam apresentar, para cada disciplina dos Grupos I e II, a fundamentação que comprove a viabilidade de se desenvolver, à distância, as competências e habilidades previstas no componente, especificando as medidas adotadas pela IES para que as técnicas propostas sejam efetivamente aplicadas nos cursos. Já a carga horária prevista para as práticas pedagógicas do Grupo III deve ser integralmente realizada de maneira presencial.

Por fim, os cursos de formação inicial de professores da Educação Básica voltados à docência nas modalidades de Educação Especial, Educação do Campo, Educação Indígena e Educação Quilombola devem ser organizados de acordo com as orientações da BNC-Formação. Além disso, por constituírem campos de atuação que exigem saberes específicos e práticas contextualizadas, devem estabelecer, para cada etapa da Educação Básica, o tratamento pedagógico adequado, orientado pelas diretrizes do CNE.

Se a BNC-Formação tem a BNCC como berço, então as críticas manifestadas à última também cabem à primeira. Em especial, existe uma desaprovação da comunidade de pesquisa quanto à imposição curricular estabelecida pela Base, o que faz com que os professores sejam “meros executores de atividades prescritas e precisam lidar com o encargo de manter a aprendizagem dos alunos em função das demandas do capitalismo” (GONÇALVES;

MACHADO; CORREIA, 2020, p. 349). Esse pensamento vai ao encontro do que nos ensina Tardif (2014), que não vê os professores como meros transmissores dos saberes produzidos por outros grupos, mas sim como profissionais que produzem o próprio saber, fruto principalmente da experiência adquirida em seu fazer docente. Além disso, como a Base e a BNC-Formação são bastante recentes, há de se repensar a formação inicial docente quanto à reestruturação dos currículos, na perspectiva de gestores, professores e estudantes, visto que esse processo envolve complexas relações de poder (MASSONI; BRUCKMANN; ALVES-BRITO, 2020).

Comparando a atual formação docente com as prescrições da BNCC da Educação Básica, nos deparamos com mais um problema: atualmente a formação de professores da área das Ciências da Natureza se dá de maneira disciplinar, ao passo que o novo EM, segundo a BNCC, é pautado pela interdisciplinaridade. Ou seja, enquanto formamos a maioria absoluta de professores dentro das disciplinas de Física, Química e Biologia (como veremos no Estudo Quatro), esses profissionais terão o desafio de ministrar aulas que englobem saberes disciplinares que não foram adquiridos durante sua formação inicial, e assim terão que lecionar conteúdos previstos pela Base que, a princípio, não se encontram em seu arcabouço intelectual. Além do mais, uma das características da formação disciplinar diz respeito ao perfil esperado dos professores formados em cada disciplina. Por exemplo, enquanto a Química é fortemente baseada no empirismo, onde teorias e explicações são formuladas *a posteriori* – ou seja, após a observação de um fenômeno químico (no caso, uma reação) – a Física possui um arcabouço teórico-matemático bastante robusto, o que lhe permite fazer previsões de determinados fenômenos físicos. Em outras palavras, se trocarmos um único reagente de uma reação química qualquer, certamente teremos um produto diferente, com substâncias finais diferentes. Na Física, sempre que possível, tentamos fazer modelagens e idealizações, como, por exemplo, transformar um corpo rígido de qualquer formato e tamanho em uma partícula pontual: assim, qualquer que seja o corpo, ele se comportará da mesma maneira, nos permitindo fazer previsões no tempo acerca de seu comportamento. Esse aspecto da formação profissional, ainda que de docentes de duas disciplinas da mesma área do conhecimento, mostra que existem diferenças de perfil profissional, ainda que sutis. E é justamente nesse ponto que reside a contradição entre a formação disciplinar dos professores e sua futura atuação em um EM interdisciplinar, onde as disciplinas de Química, Física e Biologia estão diluídas e devem construir as habilidades e competências trazidas pela BNCC. Seria ingenuidade pensar que os futuros professores não levarão essas características adquiridas durante a formação para a sua futura atuação docente.

Esse problema já foi identificado por pesquisadores e pesquisadoras da área de Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil. Recentemente, Pinheiro (2021) abordou o tema, argumentando que a interdisciplinaridade é um dos conceitos mais discutidos nos documentos que regulam a Educação no Brasil, tanto no EM quanto na formação de professores. Segundo a autora,

[...] é na prática escolar que se percebe a fragilidade do conceito de interdisciplinaridade, pois, intuitivamente, **os educadores buscam a interdisciplinaridade, mas muitas vezes realizam projetos multidisciplinares iludidos pelo senso comum de que são interdisciplinares** (MOZENA, 2014). Este descompasso, contudo, não deveria ser uma surpresa, pois analisando os cursos de formação de professores é possível identificar o caráter disciplinar na maioria dos modelos curriculares hoje vigentes. Consequentemente, **a prática vivenciada na universidade é facilmente reproduzida no nível médio**, isto é, os professores são formados em uma cultura disciplinar que será, na maioria das vezes, reproduzida fielmente na educação básica (PIETROCOLA; ALVES FILHO; PINHEIRO, 2003). Segundo estes autores (2003, p. 136) *a dificuldade de trabalhar com metodologias ou técnicas interdisciplinares, em qualquer grau de ensino, tem parte de suas raízes na formação disciplinar dos professores*. Ainda citando Pietrocola, Alves Filho e Pinheiro, balancear a formação disciplinar dos docentes não significa negar a estrutura disciplinar, mas propiciar ações pedagógicas pontuais pode-se diminuir o pensamento disciplinar dos futuros professores (PINHEIRO, 2021, p.16, grifo nosso).

Todavia, ainda segundo Pinheiro (2021), é preciso que os currículos das licenciaturas incluam vivências que incentivem atividades interdisciplinares, já que este tipo de estratégia articuladora de saberes disciplinares e pedagógicos não é comum nos cursos universitários, principalmente nos cursos de formação de professores de Física.

Uma discussão mais aprofundada sobre aspectos da temática formação inicial de professores de Física e da área de Ciências da Natureza no Brasil será tema dos Estudos Três e Quatro, respectivamente.

### **5.3.2 Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada)**

Como já apontado, uma recente Resolução do CNE instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2020) e a BNC-Formação Continuada, que devem ser implementadas em todas as modalidades dos cursos e programas destinados à Formação Continuada de Professores da Educação Básica. Tendo como referência a BNCC da Educação Básica, a BNC-Formação Continuada tem por finalidade estabelecer as competências gerais e profissionais a serem observadas por ocasião da

Formação Continuada de docentes da Educação Básica, bem como tratar da política da Formação Continuada.

Por ser um desdobramento natural da formação inicial, a formação continuada comunga de diversos dos seus aspectos políticos e fundamentos pedagógicos. Ambas compartilham exatamente as mesmas competências gerais docentes, e as competências específicas na BNC-Formação Continuada tratam da evolução da carreira docente quando comparadas às da BNC-Formação, além de apresentarem uma subdivisão na dimensão da prática profissional, em uma esfera pedagógica e outra institucional.

Assim como a formação inicial, a formação continuada de docentes das modalidades de Educação Especial, do Campo, Indígena, Quilombola, Profissional e EJA deve ser organizada atendendo as respectivas normas regulamentadoras do CNE, além do previsto na BNC-Formação Continuada.

No entanto, a formação continuada possui algumas características que a diferem da formação inicial, como o foco no conhecimento pedagógico do conteúdo (como os estudantes aprendem, ampliação do repertório do professor), uso de metodologias ativas de aprendizagem (o formador como facilitador do processo de construção de aprendizados), trabalho colaborativo entre pares (diálogo e reflexão sobre aspectos da própria prática), duração prolongada da formação (formação em serviço na escola como melhora da prática pedagógica) e coerência sistêmica (formação articulada com os projetos pedagógicos, os currículos, os materiais de suporte pedagógico, o sistema de avaliação, o plano de carreira e a progressão salarial). Em suma, a formação continuada objetiva a atualização dos saberes pedagógicos e a aquisição de novos saberes disciplinares por parte dos professores que a frequentam, de modo a cada vez mais agregar conhecimentos que, quando conciliados com a prática docente, darão origem a novos saberes experienciais.

A BNC-Formação Continuada estabelece que as IES podem oferecer cursos e programas de Formação Continuada flexíveis, com atividades formativas diversas, presenciais, a distância, semipresenciais, de forma híbrida, ou por outras estratégias não presenciais, visando ao desenvolvimento profissional docente na forma de:

- Cursos de **Atualização**, com carga mínima de 40 horas;
- Cursos e programas de **Extensão**, com carga horária variável, conforme seus projetos;
- Cursos de **Aperfeiçoamento**, com carga mínima de 180 horas;

- Cursos de pós-graduação *lato sensu* de **Especialização**, com carga horária mínima de 360 horas, de acordo com as normas do CNE; e
- Cursos ou programas de **MA**, **MP** e de **Doutorado**, respeitadas as normas do CNE e da CAPES.

Além das possibilidades de aperfeiçoamento acima descritas, a BNC-Formação Continuada propõe que a formação continuada pode se dar ao longo da vida do docente, em serviço, na própria escola ou em parceria com outras instituições de ensino, sendo devidamente estruturada através de ações diversificadas, destinadas ao desenvolvimento de aprendizagens significativas ao longo da vida profissional, e contextualizada com as práticas docentes. Dessa forma, o documento incentiva ações que visem a Formação Continuada em Serviço por meio de mentorias ou tutorias entre docentes seniores e outros de menor experiência, com o intuito de compartilhar aprendizagens já desenvolvidas, através de programas e cursos flexíveis e modulados que permitam a complementação, atualização ou aperfeiçoamento do desenvolvimento profissional dos professores recém-formados ou com pouca experiência docente. Nessa modalidade, a aquisição de novos saberes disciplinares ocorre, a princípio, apenas de maneira não formal, no próprio ambiente de trabalho, através do contato com docentes mais experientes e com os materiais de apoio ao ensino, como os livros didáticos. No entanto, a formação continuada em serviço proporciona, principalmente, o desenvolvimento dos saberes curriculares e experienciais dos professores que a frequentam.

A criação de uma BNC-Formação Continuada, em complemento à BNC-Formação – estando ambas atreladas à BNCC da Educação Básica – pode ser entendida como uma tentativa do MEC de instituir uma política de Estado para a Formação Continuada, em resposta às diversas iniciativas de estabelecimento, por vezes individuais por parte de pesquisadores e IES, de cursos e oficinas que visem preencher lacunas da Formação Inicial de docentes da Educação Básica, como veremos a seguir.

### **5.3.3 Cursos de Atualização, Extensão e Aperfeiçoamento com foco no Ensino de Astronomia**

Não há, no Brasil, dados ou fontes que deem conta dos cursos e programas de Atualização, Extensão e/ou Aperfeiçoamento com foco específico no Ensino de Astronomia. O que temos, no geral, são relatos de experiências e projetos isolados nesse sentido, fruto do trabalho de pesquisadores interessados em fomentar o Ensino de Astronomia, como nos

exemplos trazidos por ocasião do Estudo Um (BRETONES, 2006; LANGHI, 2009; IACHEL, 2009; BATISTA, 2016; BARTELMÉBS, 2016).

Batista (2016) também aponta que existe uma má formação dos professores de Ciências do EF, pois muitos dos docentes são graduados em Pedagogia ou possuem apenas o curso de formação docente em nível médio (Curso Normal), o que os habilita a lecionar aos Anos Iniciais do EF. No entanto, na prática, esses profissionais têm a responsabilidade de ensinar todas as áreas do conhecimento (incluindo Ciências, com toda a gama de conceitos astronômicos anteriormente citados) aos alunos dessa etapa, e podemos lançar luz sobre se esses docentes se sentem preparados para tal desafio.

### **5.3.4 Cursos de Pós-Graduação *lato sensu* em Ensino de Astronomia**

Cursos de pós-graduação voltados ao Ensino de Astronomia ainda têm pouca oferta no Brasil, mas, neste universo, especializações do tipo *lato sensu* são as mais comuns. Nesta categoria, os cursos devem oferecer atividades cuja carga horária não seja inferior a 360 horas.

Uma breve consulta ao portal e-MEC (realizada no ano de 2020) indica que atualmente apenas três IES, entre públicas e privadas, são autorizadas a oferecer tais cursos. A duração dessas especializações costuma ser de no mínimo 12 meses, e a oferta é feita nas modalidades presencial e EaD, o que permite uma maior flexibilização nos horários dedicados aos estudos, eliminando com isso barreiras associadas ao espaço e tempo necessários à continuidade do desenvolvimento pessoal e profissional de cada aluno. Ainda assim, os dados disponibilizados pela plataforma e-MEC mostram que, desde 2008, tivemos apenas 27 alunos egressos de tais cursos. Como os sites eletrônicos das IES não trazem maiores informações sobre os cursos, tampouco sobre os concluintes, essa talvez seja a nossa única fonte de informação disponível<sup>45</sup>. O Quadro 5 traz mais alguns dados referentes a Cursos de Pós-Graduação *lato sensu* em EEA. As IES que os oferecem são a UNICSUL, a UFG e a Faculdade Van Gogh (FVG).

Especializações com ênfase em Ensino de Astronomia têm como público-alvo professores da Educação Básica, graduados nas áreas das Ciências da Natureza (Matemática, Química, Física e Biologia) e até mesmo das Ciências Humanas (Pedagogia, Geografia e História). Aquelas mantidas por IES privadas naturalmente são revestidas de um viés econômico com a finalidade de obter lucro (SCHWARTZMAN; SCHWARTZMAN, 2002), ao

---

<sup>45</sup> A responsabilidade pela inserção de dados no portal e-MEC é das IES que oferecem os cursos de pós-graduação *lato sensu*. Assim, mesmo que o Quadro 5 não reflita a realidade, eram essas as informações disponíveis quando da realização da pesquisa.

passo que as oferecidas por IES públicas normalmente são gratuitas, ficando a cargo dos alunos apenas valores relativos ao custeio de determinadas atividades, quando for o caso.

Quadro 5 - Dados gerais sobre cursos de especialização lato sensu em EEA encontrados na plataforma e-MEC. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do Cadastro Nacional de Cursos de Especialização (lato sensu) da plataforma e-MEC.

IES	Nomenclatura do Curso	Modalidade de Ensino	Duração do Curso	Área de concentração	Início da oferta	Vagas anuais	Total de egressos
UNICSUL	Astronomia	Presencial	360 h (18 meses)	Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação	2008	40	<b>8</b>
UNICSUL	Ensino de Astronomia	EaD	380 h (14 meses)	Educação	2014	500	<b>6</b>
UFG	Educação em Astronomia	Presencial	360 h (24 meses)	Agricultura, silvicultura, pesca e veterinária	2018	20	<b>13</b>
UNICSUL	Ensino de Astronomia	EaD	450 h (12 meses)	Educação	2020	2000	<b>0</b>
FVG	Astronomia com ênfase em Planetologia	Presencial	520 h (18 meses)	Educação	2021	80	<b>0</b>

As atividades desenvolvidas pelos alunos, obtidas a partir da consulta às grades curriculares das especializações, contam com disciplinas relacionadas por óbvio à Astronomia (tópicos e/ou fundamentos), às áreas de concentração da Astronomia (evolução estelar, Sistema Solar, Cosmologia, Astronomia Observacional), à História e à evolução de seus conceitos, à didática e ao Ensino da Astronomia, às TDICs aplicadas ao Ensino de Astronomia e à Metodologia Científica, entre outras.

Nem todas as IES que oferecem especializações *lato sensu* exigem a apresentação de um trabalho de conclusão de curso por ocasião do encerramento das atividades pelos professores-alunos. Além disso, não foi localizado nenhum banco de dados (no sítio eletrônico das IES consultadas) que permitisse obter informações acerca do perfil dos concluintes de cada curso. Sendo assim, não é possível estimar o número de profissionais especializados por tais instituições (a não ser pelas informações disponibilizadas no portal e-MEC), no presente ou no passado, tampouco discorrer sobre o resultado de suas pesquisas, quer sejam na forma de artigos científicos ou de produtos educacionais. Dessa forma, a considerar o número de alunos egressos encontrado no portal e-MEC, podemos afirmar que os cursos de pós-graduação *lato sensu* em EEA no Brasil são incipientes, pouco abrangentes e irrelevantes no contexto da formação continuada de professores.

### 5.3.5 Cursos de Pós-Graduação *stricto sensu* em Ensino de Astronomia

No Brasil, atualmente são encontrados apenas dois cursos de pós-graduação *stricto sensu*, na forma de MPEA: o da USP e o da UEFS, ambos oferecidos regularmente desde 2013. Os MP diferem-se dos demais cursos de pós-graduação *stricto sensu* acadêmicos na medida em que sua finalidade principal é elaborar, desenvolver e aplicar um produto educacional<sup>46</sup> voltado à sala de aula, e que possa ser utilizado e replicado por outros professores – ou seja, seu foco principal não é o desenvolvimento de uma pesquisa acadêmica. Uma breve consulta aos sites eletrônicos das IES mostra que o MPEA da USP<sup>47</sup> disponibiliza 26 dissertações e 15 produtos educacionais, além de possuir atualmente por volta de 30 alunos ativos. Já o MPEA da UEFS<sup>48</sup> oferece 63 dissertações e o mesmo número de produtos educacionais, e possui 12 alunos ativos.

A discussão que cerca os diversos aspectos dos MP é motivo de controvérsia na comunidade da PEF. Soares (2018) comparou trabalhos resultantes de MP com teses e dissertações resultantes de pesquisas acadêmicas. A autora verificou que os primeiros procuram atender às demandas existentes na Educação Básica, podendo ter seus produtos utilizados no Ensino de Astronomia e em outras áreas de conhecimento, enquanto os últimos não são voltados para a sala de aula ou para a formação de professores, mas à produção de conhecimento na área.

Pesquisadoras como Ostermann e Rezende (2009) e Rezende e Ostermann (2015) argumentam que os MP, apesar de inicialmente se proporem a melhorar a qualificação profissional dos professores de Física da Educação Básica – tanto na parte conceitual quanto em aspectos teóricos, metodológicos e epistemológicos do ensino da Física e do uso de novas tecnologias – acabaram por tomar um viés voltado ao tecnicismo, uma vez que os produtos educacionais decorrentes dos MP pouco dialogam com seus referenciais teóricos e suas questões-foco, e por isso não refletem sobre os problemas educacionais vividos pelos professores em suas realidades escolares, bem como sobre as finalidades da Educação em Ciências na contemporaneidade. Além disso, alegam que os MP não levam em conta a realidade social e política de seus alunos, e que os docentes egressos dos MP acabam por migrar da Educação Básica para o Ensino Superior, em sua maioria IES de administração privada ou IF. Ou seja,

---

<sup>46</sup> Produto educacional é um trabalho final de estudos voltados à melhoria da qualificação profissional, ou estudos aplicados, que se expressa no desenvolvimento de processos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino na área específica, e que deve se constituir num material que possa ser utilizado por outros profissionais.

<sup>47</sup> Disponível em <https://www.iag.usp.br/pos/mestradoprofissionalastro/portugues/inicio>. Acesso em 28/08/2021.

<sup>48</sup> Disponível em <http://www.mp-astro.uefs.br/>. Acesso em 28/08/2021.



[...] em vez de proporcionarem a melhoria da Educação Básica intencionada pela Capes, os MP estão alimentando a mesma reprodução que ocorre na educação de nível Médio, no âmbito da atuação docente. A breve análise da reprodução das diferenças sociais no Ensino Médio, abordada anteriormente, foi importante para enxergarmos, analogamente, a reprodução dessa configuração na formação docente. A licenciatura é relegada a alunos que não conseguem cursar outros cursos de maior prestígio e adquirem uma profissão que tem menos prestígio ainda; ao passo que os MP servem para alavancar um pequeno grupo destes professores para atuarem nos IFET ou em instituições de Ensino Superior que representam, igualmente, o ingresso em outro nível social (REZENDE; OSTERMANN, 2015, p. 555-556).

Uma outra vertente de pesquisadores sugere uma visão antagônica a esta, ora apresentada. Bonfim *et al.* (2018) discutem que boa parte dos problemas associados aos MP não são exclusivos deles, mas sim comuns às próprias políticas impostas à Educação no Brasil, baseadas no

[...] imediatismo, massificação sem estrutura, urgência de números, priorização de setores em detrimento de outros, idiosincrasia dos gestores, pouco ou nenhum planejamento, proselitismo de alguns grupos, precarização do trabalho, aligeiramento, academicismo (BONFIM *et al.*, 2018, p. 258).

Os autores ainda contestam a afirmação sobre a suposta migração de docentes egressos dos MP da Educação Básica para o Ensino Superior, arrazoadado por Rezende e Ostermann (2015), ao apresentar uma pesquisa própria onde afirmam que a maioria esmagadora de egressos de um Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências permaneceu na Educação Básica após a conclusão do mestrado.

Quanto aos aspectos curriculares dos MPEA, ambos se caracterizam por apresentar disciplinas que se distinguem segundo o caráter obrigatório (ou básicas) e optativo (ou complementares). No MPEA da USP, as disciplinas básicas dizem respeito aos conceitos, instrumentação e história do Ensino de Astronomia, ao passo que o MPEA da UEFS trata da história, visão geral e instrumentação em Astronomia, além de aplicativos computacionais, prática profissional, tópicos especiais, desenvolvimento e produção de material didático em Ensino de Astronomia. Já as disciplinas optativas de ambos permeiam boa parte do espectro conceitual da própria Astronomia, trazendo noções acerca do Sistema Solar, estrelas, galáxias, Astrofísica, Astroquímica, Astrobiologia, Astronomia nas Culturas, gravitação e relatividade. A área do Ensino, por sua vez, é contemplada com disciplinas que remetem aos livros didáticos, à transversalidade do assunto Astronomia na Educação Básica, ferramentas ligadas às TDICs para o Ensino de Astronomia, Filosofia da Ciência e divulgação científica.

Dessa forma, identificamos que, em termos de Ensino de Astronomia, os MPEA são o mais alto patamar existente no sistema de educação do Brasil.

No entanto, nem mesmo iniciativas como os MPEA parecem ser suficientes para mudar o panorama atual do Ensino de Astronomia. Segundo Iachel (2013), a formação continuada em EEA no Brasil é deficiente e paliativa, uma vez que não resolve o problema da formação docente:

Temos visto o número de cursos de formação continuada crescer ao longo dos últimos anos. Muitas dessas ações nos parecem ser de curta duração, criam expectativas em seus participantes e depois se afastam do contexto escolar, colaborando, cada vez mais, para aprofundar o abismo entre os pesquisadores e os professores da educação básica (...) a efetiva formação docente continuada deveria ocorrer no contexto escolar, por um longo período, oferecendo suporte didático e pedagógico ao professor em suas reais necessidades (IACHEL, 2013, p. 118).

#### **5.4 Educação Não Formal, Espaços Não Formais de Ensino e Divulgação Científica**

Além das escolas de Educação Básica, das IES e dos cursos de Formação Continuada de Professores – tomadas aqui como parte do ensino formal – o Ensino de Astronomia pode ocorrer de outras formas e em outros ambientes, uma vez que dificilmente os conteúdos astronômicos são abordados em sua integralidade durante a trajetória formativa do alunos da Educação Básica e dos seus futuros professores, trazendo consequências à sua atuação docente – como dificuldades em ensinar e aprender conteúdos de Astronomia – culminando na disseminação de erros conceituais, concepções alternativas, mitos e crenças sobre fenômenos astronômicos. Apesar de não haver um consenso a respeito de tal nomenclatura (MARANDINO *et al.*, 2004), esses espaços são comumente conhecidos como espaços não formais de ensino, e a modalidade de ensino lá praticada é chamada de educação ou ensino não formal (ou Educação Museal). De acordo com Langhi e Nardi (2009),

A educação não formal, por outro lado, com caráter sempre coletivo, envolve práticas educativas fora do ambiente escolar, sem a obrigatoriedade legislativa, nas quais o indivíduo experimenta a liberdade de escolher métodos e conteúdos de aprendizagem (p. 4402-3).

Segundo Marandino *et al.* (2004), a educação não formal se caracteriza por qualquer atividade de ensino organizada fora do sistema formal de educação, sendo dotada de um determinado grau de intencionalidade e sistematização. Assim, os espaços não formais de

ensino são os locais onde ocorrem atividades de educação e ensino não formais – ainda que a educação não formal também possa ocorrer em espaços formais. São exemplos de espaços não formais de ensino de Astronomia os museus de Astronomia, os planetários, os observatórios astronômicos, os clubes de astrônomos amadores e as associações em geral que atuam em prol da Astronomia. As ações desenvolvidas nesses locais visam ainda a divulgação científica, também conhecida por termos como difusão, disseminação, divulgação ou popularização da Ciência. Pesquisadores como Souza (2000), no entanto, consideram que o termo divulgação não cobre completamente o espectro de intenções educacionais desses lugares, e acreditam que a palavra popularização é mais ampla e adequada a ser empregada para descrever tais ações, uma vez que o “objetivo vai além da divulgação, pois considera as necessidades e expectativas de seu público-alvo, focando a dimensão cultural desta ciência” (LANGHI; NARDI, 2009, p. 4402-3).

Os autores citam ainda uma outra classe de ensino, denominada educação informal, cujas principais características são a não-intencionalidade e a não institucionalização do ensino, uma vez que ele ocorre em momentos espontâneos do cotidiano, sem planejamento prévio, durante a interação com familiares, amigos e conversas ocasionais. Ao contrário das classes anteriores, a educação informal não requer, obrigatoriamente, a presença de um astrônomo, um professor ou mesmo um monitor de um museu ou planetário – em outras palavras, um agente de ensino – no compartilhamento das informações, mas sim de um aficionado pela Astronomia, que pode ter tido acesso ao assunto discutido por meio de revistas, jornais, documentários e outros meios de comunicação ou divulgação científica.

Uma breve consulta ao sítio eletrônico da OBA<sup>49</sup> dá uma dimensão da quantidade de estabelecimentos ligados à Astronomia que podem ser classificados como de apoio às atividades de ensino não formal no Brasil. São cerca de 50 planetários fixos, dez planetários móveis, 124 observatórios, 350 entidades classificadas como associações, centros, clubes ou outras organizações voltadas à Astronomia, 28 sociedades e nove museus encontrados nessa pesquisa, totalizando 571 registros<sup>50</sup> de estabelecimentos de apoio ao ensino não formal da Astronomia. Este número total é cerca de 60% maior do que o encontrado por Langhi e Nardi (2009), o que indica um crescimento do fomento às atividades de ensino não formal no Brasil na última década.

---

<sup>49</sup> Disponível em <http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&idcat=28&pag=conteudo&m=s>. Acesso em 06/01/23.

<sup>50</sup> Registros totais, disponibilizados pela OBA. Não realizamos a checagem dos registros, a fim de conferir se havia duplicidade de dados.

Um estudo mais recente, realizado por Marques e Freitas (2015), identificou 472 observatórios, planetários, museus e associações diversas ligadas ao ensino não formal de Astronomia no Brasil. As autoras verificaram que mais da metade das instituições de ensino não formal e de divulgação científica estão localizadas na região Sudeste, ao passo que menos de 3% delas situam-se na região Norte. Em termos proporcionais, as regiões Sudeste e Sul possuem mais de três instituições por milhão de habitantes, enquanto as regiões Norte e Centro-Oeste têm por volta de apenas uma instituição para a mesma população. Isso mostra que a distribuição desses estabelecimentos ocorre de forma desigual no território brasileiro, extremamente concentrados no centro-sul brasileiro e praticamente ausentes na região Norte. As autoras finalizam seu estudo argumentando que a melhora desse panorama somente virá se forem juntados esforços do poder político, dos pesquisadores da área e das instituições de educação e pesquisa em Astronomia.

Consultando o sítio eletrônico<sup>51</sup> da Associação Brasileira de Planetários (ABP), podemos ter uma noção mais apurada da quantidade atual dessas instalações no Brasil. Lá estão cadastrados 89 planetários, sendo 46 fixos e 43 móveis. Quanto à localização, encontramos 19 na região Sul, 33 no Sudeste, nove no Centro Oeste, oito no Norte (sendo apenas um fixo) e 20 no Nordeste. Comparando esses dados com os obtidos no sítio eletrônico da OBA, podemos perceber um aumento significativo do número de planetários móveis que, em virtude de sua mobilidade, são uma excelente forma de levar a Astronomia àqueles locais e populações desassistidos por tais espaços.

Langhi e Nardi (2009) também questionam o fato de que, se existem diversos estabelecimentos que atuam conjuntamente com o intuito de fortalecer o ensino da Astronomia, como ainda se verificam tantas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, bem como a existência de concepções alternativas, erros conceituais e mitos acerca da Astronomia? Para tentar responder esse questionamento, formulam três hipóteses:

[...] a) há pouco interesse da população e dos alunos em aprender astronomia; b) uma quantidade insuficiente de estabelecimentos para atender a demanda de educação em astronomia; c) há pouco interesse das associações amadoras, observatórios e planetários em se envolver com a educação em astronomia, optando por contemplar principalmente atividades de popularização, educação não formal, ou mesmo informal, na base do senso comum (LANGHI; NARDI, 2009, p. 4402-7).

---

<sup>51</sup> Disponível em <https://planetarios.org.br/>. Acesso em 06/01/23.

Os autores admitem haver plausibilidade nas hipóteses “b” e “c”, uma vez que diversas pesquisas apontam haver interesse na Astronomia por parte do público escolar e da comunidade. Eles ainda criticam o fato de os museus, observatórios e planetários funcionarem muito mais como pontos turísticos ou de lazer do que efetivamente comprometidos com a formação continuada de professores e a alfabetização científica e tecnológica da comunidade por eles abrangida. Ou seja, ainda que houvesse número suficiente desses estabelecimentos, sua atuação inadequada não resolveria o problema, estando desconectada das pesquisas na área de ensino e de divulgação científica. No entanto, focalizando essa discussão por um outro ponto de vista, temos que admitir que museus e escolas possuem finalidades diferentes. Logo, não podemos esperar que as ações desenvolvidas em prol do ensino nesses dois ambientes tão distintos sejam semelhantes.

Visando reverter o quadro descrito, Langhi e Nardi (2009) sugerem algumas soluções ao problema:

- 1) Reunir as fontes de saberes do conteúdo sobre educação em astronomia visando facilitar a sua busca pelos professores em contínua formação, mediante a criação de um portal do saber astronômico, com conteúdos específicos, propostas de atividades, sugestões metodológicas e didáticas, relatos de experiências de: atuações docentes, planetários, observatórios e clubes de astronomia.
- 2) Organizar e manter um cadastro nacional de instituições de educação formal, não formal, informal e de popularização relacionada com a astronomia e ciências afins, com dados frequentemente atualizados, para contatos constantes e organização de eventos e atividades conjuntas de aproximações (que, de certa forma, já teve início, no Brasil, com o Ano Internacional da Astronomia).
- 3) Estabelecer campanhas nacionais e periódicas, que contemplem ações contextualizadas no ensino da astronomia, envolvendo todos os estabelecimentos simultaneamente, em favor da comunidade escolar, podendo ser aproveitados os resultados de pesquisas sobre educação em astronomia, bem como os fenômenos astronômicos observáveis, sejam eles raros ou cotidianos (por exemplo: fases da lua, horários e pontos do “nascer” e “por” do sol, data de entrada de estações do ano e seus significados, movimento diurno da esfera celeste, reconhecimento de constelações da época, eclipses, trânsitos, ocultações, cometas, conjunções, etc.).
- 4) Organizar, sugerir e subsidiar atividades de astronomia e seu ensino formal e não formal, em conjunto com escolas, comunidade e estabelecimentos de uma mesma região.
- 5) Promover, durante eventos e congressos nacionais das áreas de astronomia e de ensino de ciências, momentos de discussões entre estes dois campos, quando poderão ocorrer trocas de saberes de conteúdo e experienciais entre astrônomos (amadores e profissionais) e professores convidados da educação básica, levando-se em consideração a investigação da pesquisa sobre educação em astronomia (LANGHI; NARDI, 2009, p. 4402-7-8).

Algumas dessas sugestões, de alguma forma, já foram ou estão sendo implementadas, como, por exemplo, a realização do I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), idealizado em 2009 e concretizado em 2011 (e, desde lá, houve mais quatro<sup>52</sup> edições), a instituição da BNC-Formação Continuada, que pretende melhor oficializar e conduzir a formação continuada de professores em parceria com observatórios, planetários, museus e associações diversas ligadas ao ensino não formal de Astronomia no Brasil, e a centralização de dados acerca dessas mesmas instituições de fomento em sítios eletrônicos como o da OBA, entre outros.

## **5.5 Sinalizações do Estudo Dois**

Investigar o modo como os documentos oficiais da Educação tratam o Ensino de Astronomia no Brasil mostrou-se essencial para embasar nossa pesquisa, pois nos permitiu ter uma visão mais macro acerca do funcionamento da Educação Básica e da Educação Superior em nosso País, principalmente após a aprovação das novas resoluções, que são bastante recentes e ainda carecem de efetiva implementação e posteriores investigações aprofundadas, de modo a ressaltar seus eventuais avanços e apontar possíveis retrocessos na Educação no Brasil. No entanto, diversos estudos já apontam vários pontos de discordância por parte da comunidade de pesquisa em Educação, principalmente com relação às discussões que permearam a redação final da BNCC, à mercantilização da Educação, à estrutura baseada em habilidades e competências e à tentativa de imposição de um currículo prescritivo pela Base (há dúvidas sobre se a BNCC é um currículo nacional ou uma política centralizadora e impositiva, e.g. MARTINS, 2018).

No que diz respeito à Educação Básica, cabe à LDB (BRASIL, 1996), devidamente alterada pela Lei do Ensino Médio, estabelecer seu modo de organização e funcionamento. Já à BNCC (BRASIL, 2018) coube instituir um currículo mínimo de assuntos que devem ser abordados em sala de aula, organizados em termos de habilidades e competências. Nela, não encontramos nenhuma sugestão de abordagem de conceitos de Astronomia na Educação Infantil. O EF, por sua vez, mostrou ser o terreno mais fértil para a abordagem de temas relacionados à Astronomia em todos os níveis abordados – seja na Educação Básica ou Educação Superior (enquanto formadora de profissionais da educação). Todavia, esse é um

---

<sup>52</sup> O VI SNEA estava previsto para ocorrer em 2020, mas foi adiado por conta da pandemia do Coronavírus (SARS-CoV-2).

cenário paradoxal, já que o EF também é o nível de ensino com a maior carência de docentes com uma formação adequada ao tratamento de temas astronômicos (BATISTA, 2016). Ao longo dos nove anos do EF, a BNCC prevê o desenvolvimento de 21 habilidades por parte dos estudantes, distribuídas em 17 objetos de conhecimento, visando, entre outros objetivos, o letramento científico dos discentes. Esse fato mostra certo esforço da Base, na tentativa de quebrar uma tendência histórica de biologização dos currículos do EF. Já o EM é marcado por uma organização que visa oferecer aprofundamento às temáticas abordadas no ciclo anterior, mas que, ao nosso ver, na verdade, representa uma descontinuidade do processo de letramento científico iniciado no EF, já que o ciclo prevê a abordagem de apenas três habilidades relacionadas à Astronomia. Na tentativa de propor uma escola que acolha as juventudes (expressão utilizada em diversos trechos da BNCC), o documento estabelece que as escolas devem adotar itinerários formativos, baseados em um modelo curricular diversificado e flexível, que permite, a critério das próprias escolas, excluir temas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias de seus currículos. Entendemos que, nesse ponto, a BNCC tenta solucionar o problema da falta de professores no Brasil (especialmente de Física) concedendo permissão às escolas para suprimir componentes curriculares onde se verifica esse déficit.

A Educação Superior, por sua vez, compreende tanto as atividades de formação inicial quanto as de formação continuada de professores. Pudemos verificar que essas duas modalidades possuem legislação própria e independente (dado que nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Formação de Professores de 2015 essas duas dimensões eram integradas), publicada recentemente, e ainda não implementadas. Todavia, suas bases curriculares (BNC-Formação e BNC-Formação Continuada) se articulam fortemente à BNCC da Educação Básica, e com isso percebemos que a formação inicial ou continuada desses profissionais deve conter os temas ligados à Astronomia previstos na Base. A formação inicial deve ocorrer considerando as dimensões do conhecimento profissional, da prática profissional e do engajamento profissional, e tem metade da sua carga horária total destinada ao domínio dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC da Educação Básica (fonte dos saberes disciplinares), além de outras habilidades complementares que podem disputar atenção e espaço com os temas da própria Base. No entanto, hoje parece existir um descompasso entre formação docente e atividade docente no Brasil, uma vez que a formação possui um caráter disciplinar, enquanto o fazer docente é pautado pela interdisciplinaridade, principalmente no EM, trazendo enormes dificuldades a esses profissionais.

A formação continuada dos professores também tem a BNCC como fonte de temas relacionados à Astronomia, e pode ocorrer através de cursos, ou ao longo da vida do docente, em serviço, por meio de mentorias ou tutorias entre docentes seniores e outros de menor experiência. Estas iniciativas, agora previstas formalmente na legislação (BRASIL, 2020), parecem querer preencher lacunas na formação inicial dos professores. Os cursos de atualização, extensão e aperfeiçoamento normalmente derivam de projetos isolados, fruto do trabalho de pesquisadores interessados em fomentar a EEA. Já as pós-graduações *lato* e *stricto sensu* são vinculadas a IES, e por isso mais bem estruturadas e oferecidas com certa regularidade. No entanto, em nossa breve análise, percebemos que os cursos *lato sensu* em EEA, apesar de cumprirem papel social relevante, são incipientes e pouco abrangentes, pois formaram poucos profissionais desde que surgiram, ao passo que os *stricto sensu*, representados pelos MPEA (o mais alto patamar encontrado no sistema de educação do Brasil, apesar da controvérsia existente em torno dos MP), são oferecidos regularmente, suas matrizes curriculares abrangem temas astronômicos e de ensino, e entregam anualmente uma quantidade de profissionais muito superior que a classe anterior, ainda que esse número esteja aquém do necessário para resolver parte do problema da formação inicial.

Sobre a formação inicial e continuada de professores, Tardif (2014) faz duras críticas e propõe mudanças substanciais nas concepções e nas práticas vigentes em relação ao processo de formação. Segundo ele, os professores deveriam ter voz ativa nas discussões que permeiam a questão, ao argumentar que

[...] reconhecer que os professores de profissão são sujeitos do conhecimento é reconhecer, ao mesmo tempo, que deveriam ter o direito de dizer algo a respeito de sua própria formação profissional, pouco importa que ela ocorra na universidade, nos institutos ou em qualquer outro lugar. É estranho que os professores tenham a missão de formar pessoas e que se reconheça que possuem competências para tal, mas que, ao mesmo tempo, não se reconheça que possuem a competência para atuar em sua própria formação e para controlá-la, pelo menos em parte, isto é, ter o poder e o direito de determinar, com outros atores da educação, seus conteúdos e formas (TARDIF, 2014, p.240).

Por fim, os espaços não formais de ensino de Astronomia – museus, planetários, observatórios, clubes e associações em geral que atuam em prol da Astronomia – são importantes locais onde se desenvolvem atividades de educação não formal e divulgação científica. Esses locais têm crescido em importância e quantidade ao longo dos últimos anos, apesar de estarem mal distribuídos no Brasil – concentrados no centro-sul e quase ausentes na região Norte, como mostrado na discussão do tópico. A comunidade de pesquisa interessada na



área lamenta que os espaços de educação não formal funcionem mais como pontos turísticos ou de lazer do que algo comprometido com a formação continuada de professores e a alfabetização científica da comunidade por eles abrangida. Apesar dessa crítica, algumas ações estão sendo implementadas para tentar sanar esse e outros problemas, como a realização de simpósios, a formalização da formação continuada e o cadastro desses espaços onde se desenvolvem atividades de ensino não formal e divulgação científica.



## **6 Estudo Três – Um diagnóstico da formação inicial de professores de Física na perspectiva do Ensino de Astronomia**

Trazemos, nesta seção, o Estudo Três, que pretende apresentar um diagnóstico particular das licenciaturas em Física no Brasil, examinando a presença de disciplinas de Astronomia em seus currículos (SLOVINSCKI; ALVES-BRITO; MASSONI, 2021). O diagnóstico foi feito a partir da análise de informações coletadas sobre as IES e nas matrizes curriculares das licenciaturas autorizadas a funcionar pelo MEC, e com base em dados sobre os licenciados em 2019, disponibilizados pelo INEP. As informações foram comparadas, organizadas e relacionadas, de forma a tentar estimar o percentual de profissionais formados em 2019 que tiveram acesso a disciplinas de Astronomia em sua formação inicial, e cujos resultados são apresentados ao longo do Estudo. Ao final, ressaltamos a importância de haver uma revisão nos currículos dos cursos de formação de professores de Física, prevendo a inclusão de disciplinas de Astronomia como forma de torná-los mais atraentes aos futuros professores, e a fim de diminuir a evasão escolar e o déficit de professores no Brasil. Dessa forma, tentaremos trazer elementos que possam responder nossa segunda pergunta de pesquisa: *“Como é o acesso dos licenciandos em Física às disciplinas ligadas à Astronomia nas IES brasileiras que oferecem tais cursos de formação de professores? Onde esse acesso é mais facilitado? Como se dá a oferta de tais disciplinas?”*.

### **6.1 Problemas identificados na Formação Inicial de Professores de Física**

A Formação Inicial de Professores de Ciências é uma área bastante delicada, ampla e tensa, pois articula as políticas públicas educacionais do País e as demandas de vários

segmentos, da academia aos sistemas de ensino, professores e o processo de construção de saberes escolares no âmbito desses próprios sistemas, como nos lembram Villani, Pacca e Freitas (2009). Nesse cenário, é notório o fato de que existe um déficit de professores com formação específica (especialmente de Física e Química) trabalhando em sala de aula, principalmente na porção da Educação Básica.

Um dos motivos que explica esse déficit, além da baixa valorização social dos profissionais da educação, é que suas condições salariais estão entre as piores entre os 37 países que compõem o bloco da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), segundo um relatório<sup>53</sup> intitulado *Education at Glance 2020*, fazendo pensar que mesmo organizações sabidamente neocapitalistas e neoliberais olham para a educação com preocupações de melhoria salarial dos docentes como uma condição para avanços na qualidade do ensino-aprendizagem. Além disso, de acordo com Mandarino e Beltrão (2018), em geral os estudantes das licenciaturas, quando comparados à média dos graduandos em geral, possuem baixa afluência socioeconômica (menor renda familiar, pais e mães com formação mais precária, e Educação Básica cursada preferencialmente na rede pública) e uma maior autonomia financeira (ingressam no mercado de trabalho mais cedo, muitas vezes durante a própria formação). É inegável que estas circunstâncias, somadas à falta de valorização profissional, condições precárias, sobrecarga de trabalho e baixos salários, dificultam a subsistência dos professores recém-formados, levando ao esgotamento, desencanto, frustração e, conseqüentemente, ao abandono da carreira docente (WAGNER; CARLESSO, 2019).

E há, ainda, aqueles licenciandos que, pelos mais diversos motivos, não conseguem concluir suas licenciaturas, e acabam engrossando as fileiras de evasão escolar observada no Ensino Superior. Assim, parece claro que devemos procurar alternativas para diminuir esse déficit, e isso passa também por aumentar a quantidade de professores formados, centrando esforços de pesquisa e na construção de políticas públicas para melhorar a carreira docente e diminuir a evasão, e oferecendo cursos de formação mais atrativos e qualificados – por exemplo, com a inclusão de disciplinas relacionadas à Astronomia.

Dados do Tribunal de Contas da União (2014) apontaram que, em 2012, apenas no EM, havia, nas escolas públicas estaduais do Brasil, um déficit de cerca de 32.000 professores com formação específica nas 12 disciplinas obrigatórias do ciclo à época. Desse elenco de disciplinas, a Física era, de todas, a mais carente, com cerca de 9.900 vagas abertas – 30% do

---

<sup>53</sup> Disponível em <https://www.oecd.org/education/education-at-a-glance/>. Acesso em 05/03/21.

total, distribuídas por todas as unidades da federação. Como agravante, pesquisas recentes (BELTRÃO *et al.*, 2020; NASCIMENTO, 2020; BRASIL, 2021) apontam que a atuação docente em Física no Brasil é composta, majoritariamente, por professores que não possuem formação específica na área – bacharéis e licenciados com formação em outras áreas do conhecimento, e até mesmo por docentes que sequer concluíram uma graduação. Entre as disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a Física apresenta a pior situação, com um percentual inferior a 50% de professores ativos possuindo formação específica – licenciatura ou bacharelado em Física ou áreas afins (BRASIL, 2021) – sendo que a maioria dos docentes que trabalham esta disciplina tem outras formações (Matemática, Biologia etc.), segundo o parecer nº 2/2015 do CNE (BRASIL, 2015). Como comparação, a disciplina de Química apresenta um índice de professores com formação específica superior a 65%, enquanto na Biologia esse índice chega a mais de 80% (BRASIL, 2021). **Logo, parece não haver dúvida de que, quantitativamente, é necessário entregar mais professores de Física à sociedade.**

A evasão escolar dos cursos de licenciatura em Física também é motivo de preocupação de diversos estudos (LIMA JUNIOR *et al.*, 2012; SOUZA; GOMES JÚNIOR, 2015; MENEZES *et al.*, 2018). Esse problema atinge as IES como um todo, mas é mais sentido nas administradas pelo Poder Público, causando prejuízos acadêmicos, sociais e econômicos (MOURA *et al.*, 2020). O reflexo dos elevados índices de evasão também é notado pelos discentes e docentes, que se queixam de relações pessoais complicadas e rotinas de trabalho aceleradas como motivos para a evasão, além de questões associadas à própria arquitetura curricular que podem diminuir a autoestima e autoconfiança dos licenciandos (FERNANDES *et al.*, 2020). Segundo esses autores, iniciativas como a diversificação de atividades e uso de métodos ativos, a promoção da interação entre grupos em aula, o incentivo ao estudo colaborativo fora da sala de aula, e o engajamento em tarefas de aproximação com o espaço escolar podem funcionar como estímulo à autoeficácia e à persistência.

Além disso, segundo Lima Junior (2013), a evasão (ou a permanência) em cursos de licenciatura em Física não está, estatisticamente, relacionada à origem social dos licenciandos – alunos das classes popular, média e dominante têm todos a mesma probabilidade de evadir. Comparando novamente as disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, agora quanto à evasão, Arruda *et al.* (2006) citam que a Física tem, historicamente, as mais altas taxas de evasão, enquanto a Biologia, as menores. Pesquisas baseadas em dados do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), do Censo da Educação Superior e do Censo

Escolar, dentre outros, apontam que, desde o início do século XXI, menos de 10% dos ingressantes em cursos de licenciatura em Física de IES públicas conseguem concluir suas graduações. Nas IES privadas esse número é um pouco superior, mas ainda assim aquém do necessário para resolver o problema do déficit de professores (BELTRÃO *et al.*, 2020).

## **6.2 Objetivos e justificativas do Estudo Três**

Conforme discutido no Estudo Dois, é durante a formação inicial que os professores são preparados para atuar em todo o ciclo da Educação Básica, o que significa intervir na vida de milhões de jovens estudantes. A Física, apesar de não constar na BNCC como disciplina isolada, tem seus conceitos diluídos ao longo do EF e do EM. Como também vimos, a maioria dos conceitos relacionados à Astronomia estão concentrados no EF, sob a efígie da disciplina de Ciências, onde grande parte dos docentes que a lecionam não têm formação nas áreas de Física, Química, Biologia, Ciências da Terra ou de Astronomia (BRASIL, 2015).

Vimos ainda que a BNC-Formação estabelece que a organização curricular dos cursos de formação de professores deve estar em consonância com as aprendizagens prescritas na BNCC-Educação Básica. Isto sugere que tais currículos, no que se refere especificamente aos cursos de formação de professores de Física, devem ser revistos, particularmente no que diz respeito à inclusão de disciplinas relacionadas à Astronomia em suas matrizes curriculares, ainda que seja imperioso problematizar a centralidade da formação de professores em aprendizagens de temas e conhecimentos essenciais previstos na BNCC-Educação Básica (esta concepção pode representar uma redução ou simplificação da formação inicial).

Iachel (2013) realizou uma pesquisa de natureza qualitativa, no intuito de identificar os pesquisadores tidos como referências nacionais na pesquisa em EEA no Brasil. Estes foram entrevistados e se expressaram sobre variados temas relacionados ao estudo proposto. Da análise das falas, o autor foi capaz de inferir conhecimentos sobre a atual situação do ensino e da pesquisa em Educação em Astronomia no País, identificando três aspectos mais expressivos: a introdução de disciplinas relacionadas à Astronomia na formação inicial docente é algo ainda distante do que seria ideal, a formação continuada no Brasil é deficiente e paliativa, e que os espaços não formais de ensino afetos à Astronomia – museus, planetários e observatórios – terão uma importância cada vez maior na formação de professores, ainda que estes espaços estejam mal distribuídos no território nacional.

A partir dessa afirmação específica de Iachel (2013), de que a introdução de disciplinas relacionadas à Astronomia na formação inicial docente é algo ainda distante do ideal, é que justificamos o presente estudo. Explorando os currículos das licenciaturas em Física das IES que as oferecem, e os dados referentes aos profissionais formados nessas mesmas IES no ano de 2019, vamos estimar o percentual de licenciandos que tiveram acesso a disciplinas de Astronomia em sua formação inicial, a fim de subsidiar nossa própria investigação e contribuir com as pesquisas na área de formação de professores, a fim de identificar características ou padrões quanto à distribuição desses profissionais em termos da localização geográfica e da categoria administrativa das IES, do acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia nas licenciaturas, e estimando quantos deles tiveram a oportunidade de cursar disciplinas com essa temática durante sua formação, através da comparação desses dados. O Estudo faz, assim, um recorte, enfocando o ano de 2019, e não tem por objetivo generalizar o assunto, tampouco carregar um status de verdade absoluta ou esgotar a questão. Busca-se apenas colaborar com reflexões sobre o tema, pois entendemos que, qualitativamente, devemos fomentar a formação de professores e melhor prepará-los para enfrentar os desafios da sala de aula. E isso passa por uma formação mais completa, como, por exemplo, oferecendo aos licenciandos o acesso a disciplinas de Astronomia.

O presente Estudo também se justifica na medida em que é importante identificar e entender alguns dos pontos mais delicados da formação docente em Física no Brasil, como o baixo número de concluintes, a não uniformidade regional na formação, ou as IES que mais se destacam nessa formação, bem como ter noção, ainda que por meio de uma estimativa, de como é o acesso dos licenciandos ao Ensino de Astronomia.

Trabalhos semelhantes a este, de análise de dados de desempenho de estudantes ou de censos estudantis, são encontrados com certa frequência na literatura, como o de Vizzotto (2021), que analisou descritivamente diferentes informações de caracterização dos cursos de licenciatura em Física do País a partir dos microdados do Censo da Educação Superior, identificando uma possível associação entre os indicadores de qualidade do INEP e o desempenho dos egressos em exames como o ENADE. Nascimento (2020), a partir de microdados obtidos do Censo Escolar de 2018, argumenta que em média, apenas 20% dos professores de Física das escolas públicas estaduais do país possuem formação específica, sendo que as regiões Centro-Oeste e Norte são as mais impactadas devido às desigualdades encontradas na distribuição de tais profissionais. Numa outra perspectiva, também englobada pelo presente Estudo, Gobara e Garcia (2007) realizaram um levantamento sobre os cursos de

licenciatura do Brasil, a partir de dados obtidos do INEP, a fim de investigar os motivos do déficit de professores de Física verificado nas escolas de EM. Os autores apontam que os fatores que motivam esse déficit passam pela dificuldade enfrentada pelos estudantes para se autossustentarem durante o curso, a baixa expectativa salarial em relação à futura profissão – sem perspectiva de melhoria – e ao declínio do status social da profissão. Todavia, pesquisas mais recentes (ANTENEODO *et al.*, 2020) indicam que aspectos sociais e econômicos, como salários futuros e reconhecimento social, raramente aparecem como motivações principais da carreira.

### **6.3 Construção da pesquisa**

Seguindo Gil (2008), o Estudo Três caracteriza-se como uma pesquisa do tipo descritivo-explicativa, porque pretendeu analisar as características das licenciaturas em Física no Brasil, com ênfase no Ensino de Astronomia, bem como tentou identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de tais características, na intenção de aprofundar o conhecimento da realidade das licenciaturas e dos licenciandos.

Os dados analisados foram obtidos a partir de três fontes distintas. As informações relativas às IES que ofereciam o curso de licenciatura em Física no ano de 2020 foram coletadas no portal e-MEC. De 336 registros obtidos, excluímos os cursos não iniciados e os não localizados (ou seja, que estavam autorizados a funcionar, mas à época da pesquisa ainda não eram oferecidos pelas IES), após a consulta individualizada ao sítio eletrônico de cada uma das 154 diferentes IES, que ofereciam um total de 257 cursos<sup>54</sup>. Nessa consulta também foram analisados os currículos, matrizes curriculares e/ou fluxogramas dos cursos em questão quanto à oferta de disciplinas de Astronomia, bem como suas ementas, quando disponíveis.

Cabe ressaltar que um curso de licenciatura em Física possui uma duração média de quatro a cinco anos, ao passo que o recorte aqui trazido diz respeito apenas aos anos de 2019 – no tocante aos profissionais formados – e de 2020 – em relação aos cursos e disciplinas oferecidas. Entendemos que é absolutamente normal haver flutuações e diferenças anuais com relação a essa oferta, como podemos constatar ao compararmos os parâmetros comuns desta pesquisa com a realizada por Vizzotto (2021). Tais variações ocorrem devido à conjuntura na qual o sistema de ensino composto pelas IES está inserido, e que influenciam diretamente nos

---

<sup>54</sup> As IES podem oferecer mais de uma licenciatura, uma vez que cursos que funcionam em turnos ou modalidades (presencial ou EaD) diferentes são distintos perante o MEC.



resultados obtidos, que serão apresentados a seguir, pois cursos e disciplinas disponíveis em 2019 poderiam não estar nos anos anteriores, em que os profissionais que se formaram nesse ano cursaram suas respectivas graduações, e vice-versa. No entanto, mesmo cientes desse problema, optamos por desconsiderá-lo, pois nossa intenção é apresentar estatísticas e projeções que proporcionem uma visão mais ampla e um panorama que espelhe o entendimento da formação de professores de Física na perspectiva do Ensino de Astronomia no Brasil.

## 6.4 Aspectos gerais sobre a Formação Inicial de Professores de Física

Apresentamos, nesta seção, dados e estatísticas descritivas gerais sobre a formação de professores de Física no Brasil em 2019, que serviram de subsídio para nossa pesquisa.

### 6.4.1 Comparação dos cursos oferecidos e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2019

O primeiro resultado é trazido pela Tabela 4 e faz a distinção entre as modalidades de Ensino Presencial e EaD, além de comparar o número de professores formados em cada uma dessas modalidades.

Tabela 4 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física oferecidos e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2019. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC e INEP

<b>Modalidade de Ensino</b>	<b>Cursos oferecidos (%)</b>	<b>Professores formados (%)</b>
Presencial	213 (82,9%)	1831 (74,5%)
EaD	44 (17,1%)	628 (25,5%)
<b>Total</b>	<b>257 (100%)</b>	<b>2459 (100%)</b>

Não se visualiza, *a priori*, uma disparidade percentual significativa entre os cursos oferecidos e o número de professores formados em cada modalidade. Todavia, podemos observar que a modalidade EaD responde por um quarto dos profissionais formados no ano de 2019, apesar de representar pouco mais de um sexto dos cursos oferecidos. Um dos motivos que pode explicar essa diferença é que os cursos EaD não são limitados pelo espaço físico de uma sala de aula, e por isso podem comportar turmas mais numerosas. Além disso, 45% dos cursos oferecidos na modalidade EaD são de IES Privadas (como veremos mais adiante), onde historicamente a razão entre concluintes e matriculados é superior àquela das IES Públicas (BELTRÃO *et al.*, 2020).

#### 6.4.2 Distribuição geográfica dos cursos de licenciatura em Física no Brasil

A Figura 14 compara a localização geográfica dos cursos de licenciatura em Física no Brasil, à esquerda, com a estimativa da distribuição populacional do País em 2020, à direita.

Podemos perceber que os cursos de licenciatura em Física concentram-se em duas regiões principais: o centro-sul brasileiro, que inclui a região Sul, os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, e o sul de Minas Gerais; e o litoral/metade norte da região Nordeste. Essas regiões coincidem, de certa forma, com os locais mais densamente povoados do País, como podemos visualizar na Figura 14. Então, numa primeira aproximação, podemos afirmar que a distribuição geográfica dos cursos de Licenciatura em Física é compatível com a distribuição demográfica populacional do Brasil, havendo uma boa distribuição<sup>55</sup> deles. Vale ressaltar ainda que as eventuais lacunas geográficas do ensino presencial podem ser preenchidas pelos cursos de EaD.

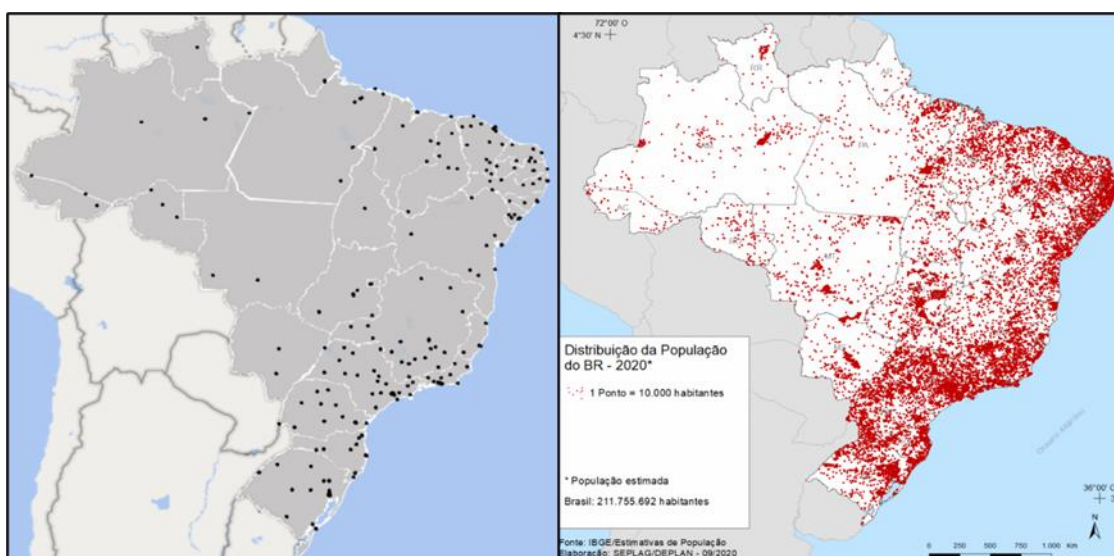


Figura 14 - Comparação da localização dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil com a distribuição populacional do País. Fontes: elaboração do pesquisador (esquerda); <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/distribuicao-e-densidade-demografica> (direita)

#### 6.4.3 A diferença entre cursos autorizados pelo MEC e oferecidos pelas IES

A Tabela 5 traz a quantidade de cursos de Licenciatura em Física autorizados a funcionar pelo MEC, em comparação àqueles que são efetivamente oferecidos pelas IES, segundo o tipo de administração da IES.

<sup>55</sup> Uma visão mais aprofundada sobre a distribuição dos cursos de licenciatura pode ser encontrada no trabalho de Vizzotto (2021).

Tabela 5 - Diferença entre cursos autorizados pelo MEC e efetivamente oferecidos pelas IES no Brasil em 2019, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC e dos sítios eletrônicos das IES

<b>Administração da IES</b>	<b>Cursos autorizados</b>	<b>Cursos oferecidos</b>	<b>Diferença (%)</b>
UF	97	94	3 (8,1%)
IF	74	72	2 (5,4%)
Privada	63	39	<b>24 (64,9%)</b>
Estadual	57	51	6 (16,2%)
Municipal	3	1	2 (5,4%)
<b>Total</b>	<b>294</b>	<b>257</b>	<b>37 (100%)</b>

Interessa ressaltar que nossa análise sempre foi pautada nos dados dos cursos **oferecidos**. Porém, quais são os fatores que levam uma IES a não oferecer um curso autorizado pelo MEC? Nos parece adequado neste momento tecer alguns comentários a respeito da questão levantada. Do montante de 37 cursos, aproximadamente dois terços deles provém de IES privadas, onde a questão econômica é fator preponderante na decisão de ofertar um curso. Não se pode negar que o ensino privado, ainda que muitas vezes organizado em instituições não lucrativas, tem quase sempre um claro componente comercial (SCHWARTZMAN; SCHWARTZMAN, 2002). O Governo Federal, por sua vez, tem há mais de uma década incentivado as matrículas em IES privadas através de programas sociais voltados à Educação, como o Programa Universidade para Todos (ProUni) e o Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES). Ainda assim, isso não é garantia de oferta, uma vez que, por motivos econômicos, a demanda deve justificar a oferta – quadro que não se verifica nas IES públicas. Além desses fatores, poderíamos ainda acrescentar a falta de demanda por matrículas nas IES privadas por conta da pandemia do Coronavírus (SARS-CoV-2), que afetou profundamente a atividade econômica e social no mundo todo em 2020.

#### **6.4.4 Considerações a respeito da formação de professores**

A fim de preparar os dados para a análise com foco no Ensino de Astronomia, investigamos como se deu a distribuição dos professores formados no Brasil em 2019 segundo o tipo de administração da IES, a localização da IES, e, por fim, com essas duas variáveis combinadas. A Tabela 6 traz essa distribuição segundo o tipo de administração da IES, diferenciando ainda os dados quanto à modalidade de ensino.

Tabela 6 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física oferecidos e professores formados, segundo o tipo de administração da IES e a modalidade de ensino no Brasil em 2019, e a razão de professores formados (PF) por cursos oferecidos (CO). Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC e INEP

Tipo de Administração da IES	Cursos oferecidos (CO)			Professores formados (PF)			Razão PF / CO		
	Pres.	EaD	Total IES (%)	Pres.	EaD	Total IES (%)	Pres.	EaD	Total IES
UF	76	18	94 (36,6%)	709	93	802 (32,6%)	9,3	5,1	8,5
IF	71	1	72 (28,0%)	569	7	576 (23,4%)	8,0	7,0	8,0
Estadual	46	5	51 (19,8%)	439	15	454 (18,5%)	9,5	3,0	8,9
Privada	19	20	<b>39 (15,2%)</b>	109	513	<b>622 (25,3%)</b>	<b>5,73</b>	<b>25,7</b>	<b>15,9</b>
Municipal	1	0	1 (0,4%)	5	0	5 (0,2%)	5	0	5,0
<b>Total</b>	<b>213</b>	<b>44</b>	<b>257 (100%)</b>	<b>1831</b>	<b>628</b>	<b>2459 (100%)</b>	<b>8,6</b>	<b>14,3</b>	<b>9,6</b>

Na média, **cada IES formou menos de 10 professores de Física em 2019**, o que, em parte, explica o grande déficit desses profissionais no Brasil e corrobora o resultado de pesquisas semelhantes (SCHWERZ *et al.*, 2020; GOBARA; GARCIA, 2007). Se considerarmos que muitas IES oferecem turmas semestrais, esses números caem para menos de cinco licenciados por semestre por IES. Nas IES de administração pública, essa razão foi inferior a nove. Este número confirma o que historicamente ocorre no País, onde a razão média entre concluintes e matrículas nos cursos de formação de professores de Física desde o ano de 2000 é da ordem de 10% para as IES públicas e de 15% nas IES privadas (BELTRÃO *et al.*, 2020). Podemos observar que as IES públicas formaram, em média, a metade de professores por curso quando comparadas às IES privadas. Estas, apesar de oferecerem apenas de 15% dos cursos, foram responsáveis por mais de 25% dos professores de Física licenciados em 2019 – a grande maioria em cursos não presenciais, como discutido anteriormente.

Os cursos EaD formaram em média cerca de 70% mais profissionais por curso, quando comparados aos da modalidade presencial. Mas os cursos EaD das IES privadas formaram, em 2019, duas vezes e meia mais profissionais do que a média nacional, destacando-se em absoluto no País. Todavia, a oferta de cursos na modalidade EaD é motivo de controvérsia. Os indicadores mais utilizados para dimensionar a qualidade dos cursos superiores são o Conceito Preliminar de Curso (CPC), o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), e o Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD). Vizzotto (2021) identificou que metade deles não possui CPC e quase o mesmo percentual não possui conceito no ENADE, o que lhes confere o conceito zero. Já no IDD, mais de 60% deles possuem o conceito zero. Nenhum curso EaD recebeu o conceito máximo em qualquer dos indicadores.

Entendemos que é importante trazer essa discussão à tona, já que essa modalidade de ensino é responsável pela formação de uma parcela de professores bastante significativa.

Notamos ainda a grande quantidade de cursos oferecidos pelos IF. Apesar de sua recente criação<sup>56</sup> em comparação às demais IES, os IF possuem status de Universidade no que concerne à regulação, avaliação e supervisão, mas com finalidades e características específicas, como a oferta de educação profissional técnica de nível médio, de nível superior com foco em licenciaturas e cursos de características tecnológicas (PASQUALETTO, 2018). Ainda podemos perceber que as IES Municipais têm um papel quase irrelevante na formação de professores de Física no Brasil, tanto na oferta quanto no número de profissionais colocados no mercado de trabalho, motivo pelo qual nem sempre constarão de nossa análise.

Já a Tabela 7 estabelece a relação entre o número de cursos oferecidos e a quantidade de professores formados segundo a localização da IES, levando em conta ainda a população<sup>57</sup> de cada região.

Tabela 7 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física oferecidos e professores formados, segundo a localização da IES no Brasil em 2019, em termos absolutos, percentuais e populacionais. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC e INEP

<b>Localização da IES</b>	<b>Cursos oferecidos (%)</b>	<b>Professores formados (%)</b>	<b>População em milhões de habitantes (%)</b>	<b>Razão PF / CO</b>	<b>Razão PF / Mi hab.</b>
Nordeste	89 (34,6%)	756 (30,8%)	57,1 (27,2%)	8,5	<b>13,2</b>
Sudeste	<b>72 (28,0%)</b>	<b>989 (40,2%)</b>	<b>88,4 (42,1%)</b>	<b>13,7</b>	11,2
Sul	47 (18,3%)	353 (14,3%)	30,0 (14,3%)	7,5	11,8
Norte	30 (11,7%)	193 (7,9%)	18,4 (8,7%)	6,4	10,5
Centro-Oeste	19 (7,4%)	168 (6,8%)	16,3 (7,7%)	8,8	10,3
<b>Total</b>	<b>257 (100%)</b>	<b>2459 (100%)</b>	<b>210,2 (100%)</b>	<b>9,6</b>	<b>11,8</b>

A região Sudeste destaca-se nesse recorte, pois apesar de concentrar apenas 28% dos cursos oferecidos, possui mais de 40% dos professores formados, e por isso obtém o melhor índice de professores formados por curso no País. Quando comparada às demais regiões, esse panorama se inverte, e a região Norte surge com a pior taxa de professores formados por curso. Esses dados, quando analisados sob a perspectiva populacional, não apontam uma disparidade

<sup>56</sup> Os IF foram criados ao final de 2008, a partir da transformação e integração de instituições já existentes: Escolas Técnicas Federais, os CEFET e Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais.

<sup>57</sup> Estimativa da população brasileira em 2019. Fonte: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>. Acesso em 15/02/2021.

superior a 30% entre as regiões na quantidade de professores formados por milhão de habitantes – o Nordeste apresenta o melhor cenário, e o Centro-Oeste, o pior. Esse é um indicativo importante que envolve a questão do déficit de professores de Física, pois somente com números mais expressivos de concluintes começaremos a resolver esse problema.

Por fim, a Tabela 8 combina as duas tabelas anteriores, detalhando a quantidade de profissionais formados de acordo com a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos (linha superior) e percentuais (linha inferior). Os valores absolutos PF grifados em verde significam que a razão PF/CO é superior à média nacional (trazidos na Tabela 6), enquanto os grifados em vermelho indicam que a razão é inferior. Os percentuais grifados, por sua vez, querem apenas chamar a atenção para alguma semelhança ou diferença significativa.

Tabela 8 - Distribuição do número de cursos oferecidos de licenciatura em Física (CO) e de professores formados (PF) no Brasil em 2019, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC e INEP

Adm. IES	UF		IF		Estadual		Municipal		Privada		Total	
Região IES	CO (%)	PF (%)	CO (%)	PF (%)	CO (%)	PF (%)	CO (%)	PF (%)	CO (%)	PF (%)	CO (%)	PF (%)
Nordeste	27 (30,3%)	<b>220</b> (29,1%)	32 (36,0%)	<b>260</b> (34,4%)	25 (28,1%)	<b>231</b> (30,6%)	1 (1,1%)	0 (0%)	4 (4,5%)	<b>45</b> (6,0%)	<b>89</b> (100%)	<b>756</b> (100%)
Sudeste	29 (40,3%)	<b>268</b> (27,1%)	17 (23,6%)	<b>190</b> (19,2%)	11 (15,3%)	<b>140</b> (14,2%)	0 (0%)	5 <sup>(58)</sup> (0,5%)	15 (20,8%)	<b>386</b> (39,0%)	<b>72</b> (100%)	<b>989</b> (100%)
Sul	13 (27,7%)	<b>98</b> (27,8%)	11 (23,4%)	<b>66</b> (18,7%)	7 (14,9%)	<b>60</b> (17,0%)	0 (0%)	0 (0%)	16 (34,0%)	<b>129</b> (36,5%)	<b>47</b> (100%)	<b>353</b> (100%)
Norte	14 (46,7%)	<b>127</b> (65,8%)	9 (30,0%)	<b>40</b> (20,7%)	6 (20,0%)	<b>12</b> (6,2%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,3%)	<b>14</b> (7,3%)	<b>30</b> (100%)	<b>193</b> (100%)
Centro-Oeste	11 (57,9%)	<b>89</b> (53,0%)	3 (15,8%)	<b>20</b> (11,9%)	2 (10,5%)	<b>11</b> (6,5%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (15,8%)	<b>48</b> (28,6%)	<b>19</b> (100%)	<b>168</b> (100%)
<b>Total</b>	<b>94</b> (36,6%)	<b>802</b> (32,6%)	<b>72</b> (28,0%)	<b>576</b> (23,4%)	<b>51</b> (19,8%)	<b>454</b> (18,5%)	<b>1</b> (0,4%)	<b>5</b> (0,2%)	<b>39</b> (15,2%)	<b>622</b> (25,3%)	<b>257</b> (100%)	<b>2459</b> (100%)

A região Nordeste se caracteriza pela oferta de cursos de IES prioritariamente de administração pública, em sua maioria IF, localizados principalmente no interior da região, como mostraremos a seguir. Mas também é notória a contribuição das IES Estaduais e das UF, com patamares bem próximos. Em relação à média nacional, os cursos oferecidos pelos IF e pelas IES Estaduais licenciaram mais professores em 2019.

<sup>58</sup> Formados em IES que, em 2020, não ofereciam cursos de Licenciatura em Física.

O Sudeste, por sua vez, apesar de caracterizar-se por ter a maior oferta de cursos pelas UF, teve a maior parte de seus professores de Física formados por IES privadas, talvez por possuir uma das maiores rendas per capita do Brasil. As UF da região entregaram, na média, a mesma quantidade de profissionais que as demais IES do Brasil; ocorre, aqui, que a comparação se torna desigual, uma vez que as IES privadas formam cerca de 50% a 150% mais profissionais por curso, como discutido anteriormente. De qualquer forma, todas as categorias de IES do Sudeste licenciaram, proporcionalmente, mais professores de Física do que a média nacional.

No Sul, as IES privadas destacam-se regionalmente tanto na quantidade de cursos oferecidos quanto no número de profissionais formados em 2019, seguidas das UF, IF e IES Estaduais. A região se caracteriza também por não apresentar grandes variações percentuais entre o número de cursos oferecidos e a quantidade de professores formados em cada tipo de IES. Todavia, o que chama a atenção é que todas as categorias de IES da região Sul formaram em 2019 menos profissionais por curso em comparação à média nacional, fato que é preocupante<sup>59</sup> e merecedor de reflexão.

A região Norte caracteriza-se por uma forte participação das UF (acima da média nacional, inclusive), responsáveis por praticamente dois terços dos profissionais formados na região, o que é contrastado pelo baixo número de licenciados pelos IF e, principalmente, pelas IES Estaduais – em 2019, em que cada curso entregou à sociedade apenas dois professores. Entendemos que é preciso pesquisar as causas e investir urgentemente em medidas para evitar a evasão nas IES públicas, sob pena de haver desperdício de recursos humanos e financeiros.

No Centro-Oeste, as UF são referência em número de cursos e quantidade de profissionais formados (apesar de formarem menos profissionais que a média nacional), com baixa participação dos IF e das IES Estaduais. No entanto, as IES privadas, mais uma vez, se destacam pela alta taxa de formação, em comparação à média nacional.

Com relação à categoria administrativa das IES, nossa análise mostrou que as UF são mais relevantes nas regiões Norte e Centro-Oeste, pois respondem por mais da metade dos

---

<sup>59</sup> Em 2019, o Estado do Rio Grande do Sul publicou a Portaria SEDUC/RS nº 293 de 3 de dezembro de 2019, estabelecendo uma nova organização curricular nas escolas da Rede Estadual de Ensino, que reduziu a quantidade de tempos de aula semanais de Física no EM. Originalmente tínhamos dois tempos de aula semanais por ano letivo, e passamos a ter apenas um tempo no 1º e 2º Anos, e nenhum no 3º Ano. Se a quantidade de professores de Física formados na região Sul já se mostra abaixo da média nacional, entendemos que ações como essa apenas agravam o quadro, além de não oferecerem solução ao problema do déficit de profissionais da área. Não é acabando com a disciplina de Física (e outras) que resolveremos a questão da falta de professores. É de destacar que em 23 de agosto de 2021 entrou em vigor uma nova Portaria SEDUC/RS nº 163/2021 que repõe para o EM diurno dois tempos de aula semanais para Física; no entanto não há garantias da permanência desta Portaria porque ela não converge com o documento do Referencial Curricular Gaúcho.

licenciados naqueles locais; em valores absolutos, destacam-se na região Sudeste, que junto com a região Norte, possuem também os melhores índices de profissionais formados por curso.

Os IF se destacaram no Nordeste, pela quantidade de professores licenciados, e no Sudeste; e novamente no Nordeste pelos altos índices de formação, acima da média nacional para os IF. As demais regiões apresentaram resultados mais modestos, talvez pela recente implantação dos IF e dos próprios cursos de licenciatura.

As IES Estaduais são absolutamente relevantes na região Nordeste, tanto na quantidade de cursos oferecidos (quase a metade do país) quanto no número de profissionais formados (idem). Aqui, a exemplo dos IF, o Sudeste e o Nordeste se sobressaem pelos índices de formação acima da média nacional para as IES Estaduais. Na contramão desse panorama, as regiões Centro-Oeste e Norte (essa última, principalmente) apresentaram os piores índices de formação dentre todas as categorias analisadas.

É difícil fazer qualquer análise sobre as IES Municipais, sobretudo pelo baixo número de cursos oferecidos e profissionais formados. Chama atenção apenas o fato de haver, no Sudeste, professores formados sem que se tenha atualmente algum curso oferecido. Cabe lembrar, no entanto, que o cenário de oferta de cursos é dinâmico, podendo ocorrer num ano e no outro não. Assim, interpretamos que essa população pode decorrer de algum curso oferecido no passado, mas não em 2019, haja vista que os dados disponibilizados pelo INEP não fazem menção às IES de origem dos professores licenciados.

A presença de IES privadas nas regiões Norte e Nordeste é pouco relevante, muito em função do baixo poder aquisitivo da população desses locais (as unidades federativas dessas regiões ocupam as últimas posições do ranking de rendimento domiciliar per capita do IBGE<sup>60</sup> do ano de 2019). Em contrapartida, as regiões Sudeste e Sul tiveram nas IES privadas a principal fonte de profissionais formados em 2019, chegando a quase 40% no Sudeste. Os estados dessas regiões ocupam sete das dez primeiras posições no ranking supracitado, e a renda per capita de seus cidadãos chega a ser até duas vezes maior quando comparada aos estados das regiões Norte e Nordeste. No entanto, apenas as IES privadas das regiões Sudeste e Centro-Oeste apresentaram índices de formação superiores à média nacional para sua categoria.

---

<sup>60</sup> Fonte: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/26956-ibge-divulga-o-rendimento-domiciliar-per-capita-2019>. Acesso em 15/02/2021.



## 6.5 O Ensino de Astronomia na Formação Inicial de Professores de Física

Inicialmente traçaremos um panorama geral sobre a presença de disciplinas relacionadas à Astronomia nas IES investigadas, e posteriormente vamos analisar, pormenorizadamente, como se dá essa distribuição de acordo com administração da IES.

### 6.5.1 Oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, de acordo com a natureza da disciplina ofertada

Quando classificadas quanto à presença de disciplinas relacionadas à Astronomia em seus currículos, os cursos de licenciatura oferecidos pelas IES pesquisadas distribuem-se conforme a Tabela 9. De maneira a destacar os índices mais relevantes, adotamos, a partir da Tabela 9, uma escala de cores para identificar a natureza das disciplinas relacionadas à Astronomia: em verde, disciplinas que são oferecidas na forma obrigatória; em laranja, na forma opcional; e em vermelho, quando os cursos não oferecem nenhuma disciplina de Astronomia. Essa mesma escala de cores é adotada nos mapas, apresentados na sequência.

Tabela 9 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Física segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2019, em termos absolutos e percentuais. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados dos sítios eletrônicos das IES

A licenciatura oferece disciplinas de Astronomia?	Qtde cursos oferecidos (%)	Natureza da disciplina	Qtde cursos oferecidos (%)	Percentual absoluto
Sim	159 (61,9%)	Optativa <sup>(61)</sup>	93 (58,5%)	36,2%
		Obrigatória	66 (41,5%)	25,7%
Não	98 (38,1%)	-	-	38,1%
<b>Total</b>	<b>257 (100%)</b>	-	<b>159 (100%)</b>	<b>100%</b>

Percebemos, de antemão, que mais de 60% dos cursos investigados oferecem alguma disciplina relacionada à Astronomia na formação de seus professores. Todavia, desse universo pouco mais de 40% das disciplinas são de natureza obrigatória, o que reflete um percentual absoluto de apenas 25% do total de cursos. Ou seja, apenas um em cada quatro cursos possui em seu currículo disciplinas obrigatórias de Astronomia, e quase 40% dos cursos não oferecem essas disciplinas em nenhuma modalidade.

<sup>61</sup> Disciplinas optativas, em geral, são aquelas que integram os currículos das licenciaturas, cabendo ao aluno a opção por cursá-las ou não. Já as disciplinas eletivas não costumam integrar tais currículos, mas também dependem da decisão do estudante. Neste trabalho não faremos distinção entre os termos, apesar de entendermos que disciplinas relacionadas à Astronomia fazem (ou deveriam fazer) parte dos currículos das licenciaturas em Física.

### 6.5.2 Natureza das disciplinas relacionadas à Astronomia, de acordo com o tipo de administração da IES e sua localização

Na intenção de explorar um pouco mais a presença de disciplinas relacionadas à Astronomia nos currículos dos cursos de licenciatura oferecidos pelas IES do Brasil, classificamos os dados obtidos segundo a categoria administrativa (Tabela 10) e a localização das IES (Tabela 11) pesquisadas.

Tabela 10 - Distribuição da natureza das disciplinas relacionadas à Astronomia encontradas em cursos de licenciatura em Física no Brasil em 2019, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados dos sítios eletrônicos das IES

Administração da IES	Natureza da disciplina			Total (% na IES)
	Obrigatória (% na IES)	Optativa (% na IES)	Não oferece (% na IES)	
UF	18 (19,1%)	45 (47,9%)	31 (33,0%)	94 (100%)
IF	23 (31,9%)	28 (38,9%)	21 (29,2%)	72 (100%)
Estadual	15 (29,4%)	14 (27,5%)	22 (43,1%)	51 (100%)
Privada	10 (25,6%)	6 (15,4%)	23 (59,0%)	39 (100%)
Municipal	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (100%)	1 (100%)
<b>Total</b>	<b>66 (25,7%)</b>	<b>93 (36,2%)</b>	<b>98 (38,1%)</b>	<b>257 (100%)</b>

Tabela 11 - Distribuição da natureza das disciplinas relacionadas à Astronomia encontradas em cursos de licenciatura em Física no Brasil em 2019, segundo a localização das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados dos sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na IES)
	Obrigatória (% na IES)	Optativa (% na IES)	Não oferece (% na IES)	
Nordeste	10 (11,2%)	37 (41,6%)	42 (47,2%)	89 (100%)
Sudeste	23 (31,9%)	28 (38,9%)	21 (29,2%)	72 (100%)
Sul	21 (44,7%)	15 (31,9%)	11 (23,4%)	47 (100%)
Norte	7 (23,3%)	7 (23,3%)	16 (53,4%)	30 (100%)
Centro-Oeste	5 (26,3%)	6 (31,6%)	8 (42,1%)	19 (100%)
<b>Total</b>	<b>66 (25,7%)</b>	<b>93 (36,2%)</b>	<b>98 (38,1%)</b>	<b>257 (100%)</b>

Chama a atenção que nenhuma categoria de IES se sobressai quanto à obrigatoriedade de disciplinas de Astronomia nos currículos dos cursos oferecidos, tendo os IF e as UF, respectivamente, os maiores e menores percentuais de oferta. Essas mesmas IES destacam-se quanto à oferta de disciplinas optativas, enquanto as licenciaturas das IES estaduais e privadas

se evidenciam pela não oferta das referidas disciplinas. No geral, as IES privadas são as que menos disponibilizam disciplinas de Astronomia aos seus discentes, o que impacta significativamente o número de profissionais formados que não tiveram acesso a tais cursos em sua formação, uma vez que essa categoria de IES foi responsável por um quarto dos professores formados em 2019, como já mencionado. A Figura 15 apresenta, geograficamente, a localização<sup>62</sup> das IES no território nacional segundo a oferta de disciplinas de Astronomia: em verde, as que oferecem, em laranja, as opcionais, e em vermelho, as que não oferecem. Podemos perceber que os dados da Tabela 11 estão refletidos na Figura 15, com uma forte concentração de cursos que oferecem disciplinas obrigatórias na região centro-sul do Brasil, ao passo que a região Nordeste se destaca mais pela não oferta de tais disciplinas.



Figura 15 - Localização dos cursos de licenciatura em Física no Brasil segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador

Percebemos aqui que as IES da região Sul são as que mais se destacam na oferta de cursos que disponibilizam uma formação com temas de Astronomia aos seus discentes, seja na

---

<sup>62</sup> Os mapas trazem a localização das IES no Território Nacional. No entanto, quando comparados às tabelas, podem apresentar algumas ambiguidades, pois podem ocorrer sobreposições de informações. Por exemplo, uma IES pode possuir mais de um currículo aprovado pelo MEC (diurno e noturno), e por isso é contabilizada como possuindo dois cursos distintos. Porém, a localização física da instituição é a mesma. Além disso, grandes centros (normalmente capitais) podem sediar mais de uma IES, e as informações podem ficar sobrepostas quando apresentadas nos mapas.

forma obrigatória – com quase metade dos cursos – ou optativa. No entanto, esse impacto é pouco sentido em termos gerais, já que a região foi responsável por menos de 15% dos professores formados, em 2019, no Brasil. O que se vislumbra, na verdade, é que nas regiões Nordeste e Sudeste, onde foram formados mais de 70% dos profissionais no período, as IES oferecem disciplinas de Astronomia predominantemente na modalidade optativa – ou, numa visão ainda menos otimista, nem oferecem, como pode ser visto em quase metade das IES da região Nordeste. Além dela, as regiões Norte e Centro-Oeste também se destacam pela não oferta de disciplinas de Astronomia.

### **6.5.3 Análise das licenciaturas em Física das Universidades Federais, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia**

Deste ponto em diante, discutiremos de maneira pormenorizada as licenciaturas em Física das IES brasileiras segundo sua categoria administrativa. Apresentaremos mapas e tabelas com a localização e distribuição das IES segundo a região e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, e faremos uma projeção do acesso dos profissionais formados em 2019 a essas disciplinas, através do cruzamento dos dados dos professores formados segundo a localização e o tipo de administração da IES (Tabela 8) e da natureza das disciplinas relacionadas à Astronomia, segundo a categoria administrativas das IES (Tabela 10).

Analisando a Figura 16, podemos perceber que as UF se concentram mais fortemente na região Sudeste e no litoral da região Nordeste. Apesar dessa distribuição irregular, todas as unidades da federação contam com ao menos um curso de licenciatura em Física oferecido por uma UF, fato este que é exclusivo dessa classe de IES. Pode parecer que algumas regiões não são tão bem assistidas quanto outras – como seria o caso da região Norte em comparação com o Sudeste, por exemplo. Todavia, segundo Vizzotto (2021), a densidade de cursos de Física a cada milhão de habitantes é maior nos estados da região Norte do que no Sudeste, o que explica em parte essa distribuição. Isso não significa, obviamente, que o Norte está bem servido de IES, pois sabemos que a região possui um território de dimensões continentais. A Tabela 12 quantifica os dados expostos pela Figura 16.

Percentualmente, no universo das UF, o Sul é a região brasileira que mais se destaca na oferta de cursos que proporcionam uma formação de professores com disciplinas de Astronomia de natureza obrigatória, com uma oferta 50% superior à média nacional das UF, mas ainda abaixo do desejável. No geral, as UF se sobressaem principalmente na oferta de cursos com disciplinas de Astronomia optativas, com quase metade das licenciaturas.

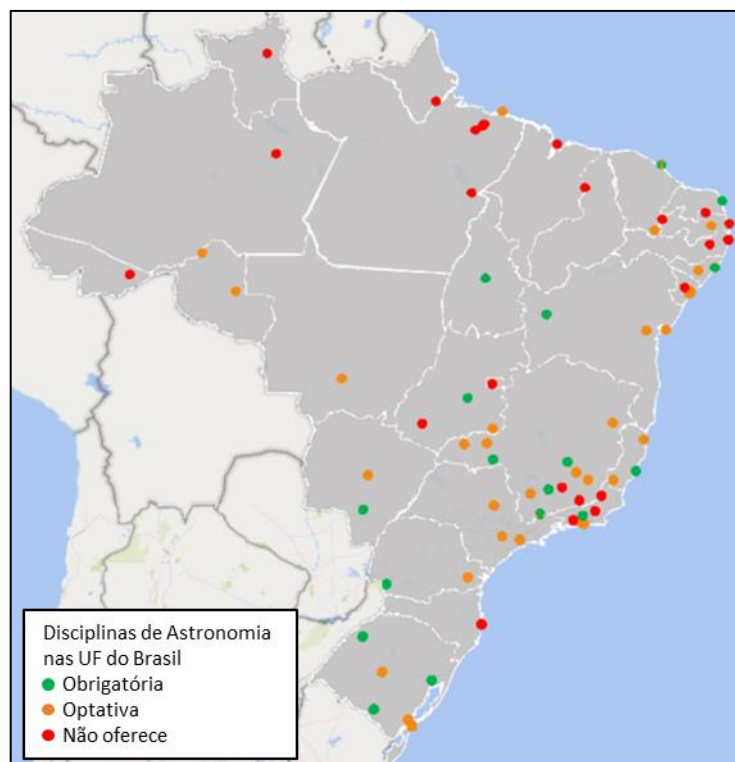


Figura 16 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das UF no Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador

Tabela 12 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física das UF do Brasil em 2019, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a projeção de professores formados. Fontes: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) Projeção PF	Optativa (%) Projeção PF	Não oferece (%) Projeção PF	
Nordeste	5 (18,6%) 41	12 (44,4%) 98	10 (37,0%) 81	27 (100%) 220
Sudeste	6 (20,7%) 55	16 (55,2%) 148	7 (24,1%) 65	29 (100%) 268
Sul	4 (30,7%) 30	8 (61,6%) 60	1 (7,7%) 8	13 (100%) 98
Norte	1 (7,1%) 9	3 (21,4%) 27	10 (71,4%) 91	14 (100%) 127
Centro-Oeste	2 (18,1%) 16	6 (54,7%) 49	3 (27,2%) 24	11 (100%) 89
<b>Total</b>	<b>18 (19,1%) 151 (18,8%)</b>	<b>45 (47,9%) 382 (47,6%)</b>	<b>31 (33,0%) 269 (33,6%)</b>	94 (100%) 802 (100%)

O destaque negativo são as UF da região Norte, onde mais de 70% delas não oferecem disciplinas de Astronomia. Também chamou atenção a baixa quantidade de professores formados no ano de 2019 que tiveram acesso a disciplinas de Astronomia obrigatórias em sua formação nas UF – segundo nossa projeção, menos de 20%. Quase metade dos licenciandos

tiveram acesso apenas a disciplinas optativas, e um terço deles não tiveram acesso a tais disciplinas.

#### 6.5.4 Análise das licenciaturas em Física dos Institutos Federais, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia

Uma das principais características dos IF é a quantidade de *campi* vinculados ao *campus* central de cada Instituto. Ao observarmos a Figura 17, cujos dados estão quantificados na Tabela 13, verificamos que não é raro encontrar unidades da federação com cinco ou mais *campi* em seus domínios (apesar de alguns estados possuírem mais de um IF). Essa dinâmica de distribuição levou a um processo de interiorização desses *campi*, de modo a povoar mais intensamente as regiões em que se dá suas atuações. Assim, percebemos uma melhor distribuição dos IF em comparação às UF, com uma maior concentração sendo notada no interior da região Nordeste. Apesar de todas as unidades da federação possuírem ao menos um IF, nem todos oferecem o curso de licenciatura em Física, motivo pelo qual algumas unidades da federação não aparecem representadas na Figura 17.

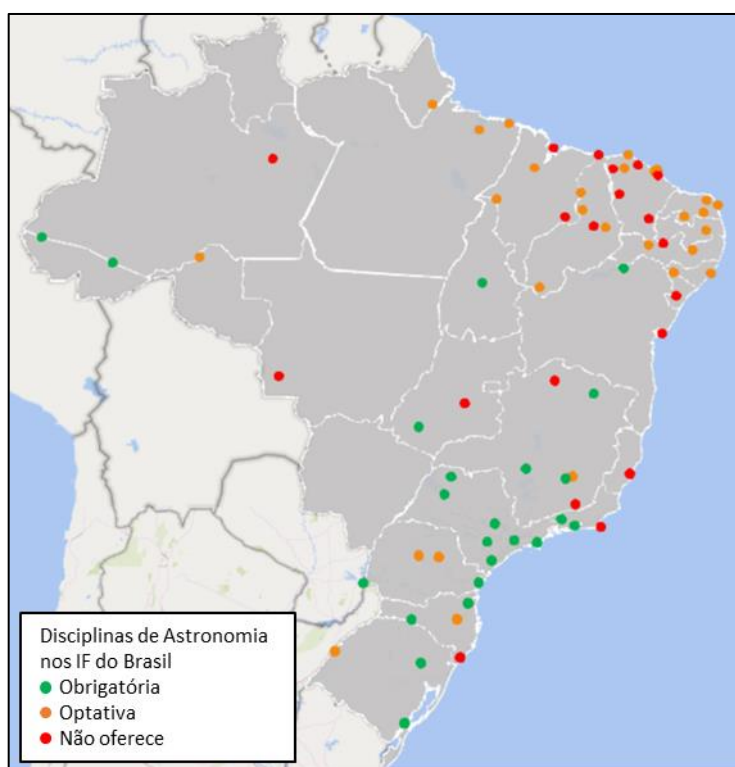


Figura 17 - Localização dos cursos de licenciatura em Física dos IF no Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador

Tabela 13 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física dos IF do Brasil em 2019, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a projeção de professores formados. Fontes: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) Projeção PF	Optativa (%) Projeção PF	Não oferece (%) Projeção PF	
Nordeste	1 (3,1%) 8	19 (59,4%) 154	12 (37,5%) 98	32 (100%) 260
Sudeste	12 (70,6%) 134	1 (5,9%) 11	4 (23,5%) 45	17 (100%) 190
Sul	6 (54,5%) 36	4 (36,4%) 24	1 (9,1%) 6	11 (100%) 66
Norte	3 (33,3%) 13	4 (44,5%) 18	2 (22,2%) 9	9 (100%) 40
Centro-Oeste	1 (33,3%) 7	0 (0,0%) 0	2 (66,7%) 13	3 (100%) 20
<b>Total</b>	<b>23 (31,9%)</b> <b>198 (34,4%)</b>	<b>28 (38,9%)</b> <b>207 (35,9%)</b>	<b>21 (29,2%)</b> <b>171 (29,7%)</b>	72 (100%) 576 (100%)

Os IF são a classe de IES que mais se sobressaem na oferta de cursos com disciplinas obrigatórias de Astronomia, tanto em números absolutos quanto relativos, principalmente pela contribuição da região Sudeste e, em menor proporção, da região Sul. No entanto, a maior parcela de IF oferece apenas disciplinas optativas – muito em função da influência da região Nordeste – apesar de existir uma distribuição relativamente equitativa nos percentuais das categorias. A região Nordeste ainda se destaca negativamente, pois apenas um dos 32 IF ali localizados oferece cursos com disciplinas obrigatórias de Astronomia. Ainda assim, percebemos que os IF se destacam das demais IES, pois sua estrutura tem por base integrar o EM e a Educação Profissional, na tentativa de superar essa dicotomia, possibilitando uma formação contextualizada, e tratando, no mesmo patamar, os conhecimentos técnicos e científicos (NASCIMENTO, 2019).

Nossa projeção mostra que parcela quase idêntica de professores formados nos IF em 2019 teve acesso a disciplinas de Astronomia em sua formação, quer seja de natureza obrigatória ou opcional, totalizando mais de 70% do público – o melhor índice entre as IES consideradas – muito em função do desempenho alcançado pelo Sudeste. Em contrapartida, o Nordeste liderou na projeção de professores formados que não cursaram disciplinas de Astronomia durante suas licenciaturas. Logo, essa distribuição, em termos da região considerada, se dá de forma desigual.

### 6.5.5 Análise das licenciaturas em Física das IES Estaduais, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia

Se havia, até este ponto da análise, uma distribuição relativamente homogênea nas IES administradas pelo Governo Federal, que contempla praticamente todas as unidades da federação, tal cenário inexistente com relação às IES administradas pelos Governos Estaduais. O que observamos na Figura 18 são dois bolsões bem definidos – um mais ao Sul, que engloba principalmente os estados de SP e PR, e outro, ao norte, na porção próxima ao litoral da região Nordeste – onde se concentram a maior parte das IES Estaduais que oferecem licenciaturas em Física. Entendemos que este cenário se desenha porque cada unidade da federação tem autonomia para implementar suas IES, ou não, e obviamente as condições políticas, econômicas e educacionais são diversificadas em cada um deles. Os dados referentes às IES Estaduais estão contidos na Tabela 14.

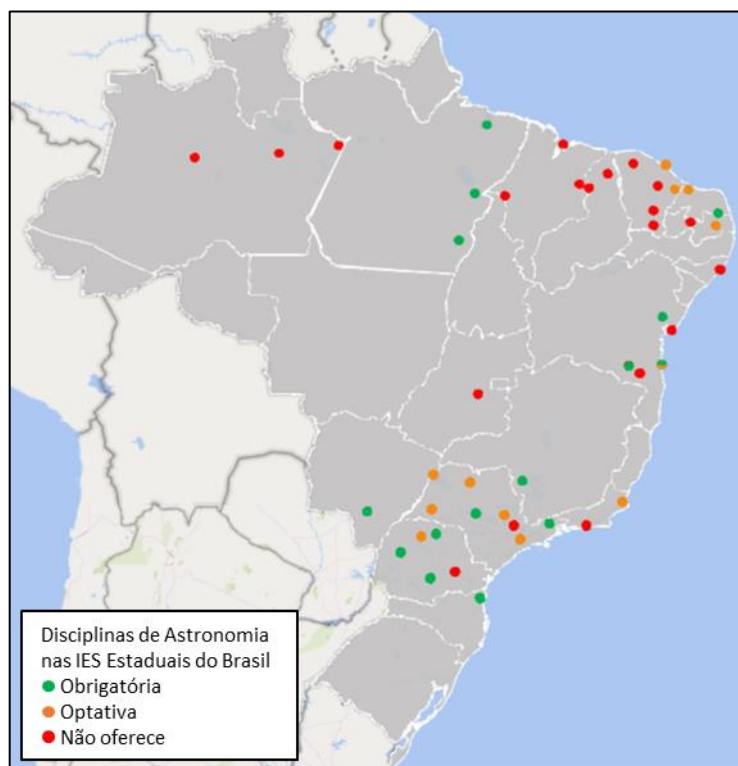


Figura 18 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das IES Estaduais no Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador



Tabela 14 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física das IES Estaduais do Brasil em 2019, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a projeção de professores formados. Fontes: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) Projeção PF	Optativa (%) Projeção PF	Não oferece (%) Projeção PF	
Nordeste	4 (16,0%) 37	6 (24,0%) 55	15 (60,0%) 139	25 (100%) 231
Sudeste	3 (27,2%) 38	6 (54,7%) 76	2 (18,1%) 26	11 (100%) 140
Sul	4 (57,1%) 34	2 (28,6%) 17	1 (14,3%) 9	7 (100%) 60
Norte	3 (50,0%) 6	0 (0,0%) 0	3 (50,0%) 6	6 (100%) 12
Centro-Oeste	1 (50,0%) 5	0 (0,0%) 0	1 (50,0%) 6	2 (100%) 11
<b>Total</b>	<b>15 (29,4%)</b> <b>120 (26,4%)</b>	<b>14 (27,5%)</b> <b>148 (32,6%)</b>	<b>22 (43,1%)</b> <b>186 (41,0%)</b>	51 (100%) 454 (100%)

Notamos que as regiões Sul e Norte apresentam os melhores índices de disciplinas obrigatórias, apesar do baixíssimo impacto avaliado em relação ao número de professores formados na região Norte. A região Sudeste se destaca quanto às disciplinas de Astronomia de natureza optativa, enquanto o Nordeste destaca-se pela não oferta de disciplinas destas. No geral, as IES Estaduais caracterizam-se pela não oferta de tais disciplinas, com mais de 40% das licenciaturas. Elas também são, entre as IES de administração pública, as que projetam o maior índice de professores formados em 2019 que não tiveram acesso a disciplinas de Astronomia em sua formação, com índice também superior a 40%.

#### 6.5.6 Análise das licenciaturas em Física das IES Privadas, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia

Em um quadro similar às IES de administração Estadual, as IES Privadas também se concentram em determinadas faixas do País – neste caso, nas regiões Sul e Sudeste. A Figura 19 e a Tabela 15 trazem os dados pormenorizados desta classe de IES.

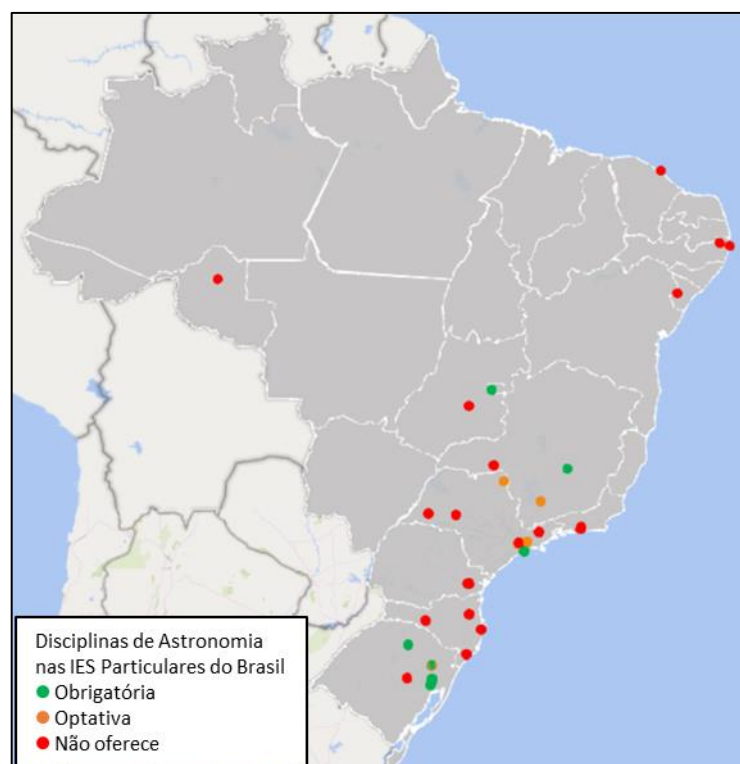


Figura 19 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das IES Privadas no Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador

Tabela 15 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física em IES Privadas do Brasil em 2019, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a projeção de professores formados. Fontes: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) Projeção PF	Optativa (%) Projeção PF	Não oferece (%) Projeção PF	
Nordeste	0 (0,0%) 0	0 (0,0%) 0	4 (100%) 45	4 (100%) 45
Sudeste	2 (13,3%) 51	5 (33,3%) 129	8 (53,4%) 206	15 (100%) 386
Sul	7 (43,8%) 56	1 (6,2%) 8	8 (50,0%) 65	16 (100%) 129
Norte	0 (0,0%) 0	0 (0,0%) 0	1 (100%) 14	1 (100%) 14
Centro-Oeste	1 (33,3%) 16	0 (0,0%) 0	2 (66,7%) 32	3 (100%) 48
<b>Total</b>	<b>10 (25,6%) 123 (19,8%)</b>	<b>6 (15,4%) 137 (22,0%)</b>	<b>23 (59,0%) 362 (58,2%)</b>	39 (100%) 622 (100%)

Apesar de despontarem em todas as regiões do País, quase 80% das IES Privadas que oferecem o curso de licenciatura em Física localizam-se nas regiões Sul e Sudeste. Essa concentração explica-se, dentre outros fatores, pela concentração de renda nessas regiões e um

desenvolvimento industrial e econômico mais acentuado, como já tratado, o que facilita o acesso do licenciando ao Ensino Superior em uma IES Privada. Ademais, neste recorte, novamente a região Sul se destaca das demais pela oferta de cursos com disciplinas de Astronomia obrigatórias, concentrando 70% do total. Verificamos, no entanto, que todas as regiões analisadas têm na não oferta sua parcela preponderante, perfazendo praticamente 60% do total de IES Privadas. Nossa projeção aponta ainda que de cada cinco professores formados nesta categoria de IES em 2019, três não tiveram acesso a disciplinas de Astronomia, um teve acesso na modalidade opcional e outro na modalidade obrigatória. Esses números são ainda mais impactantes se considerarmos que essa categoria de IES respondeu por um quarto dos professores de Física formados no Brasil no mesmo período.

### **6.5.7 Disciplinas de Astronomia oferecidas nas licenciaturas em Física**

Quais disciplinas de Astronomia são oferecidas nas licenciaturas em Física no Brasil? Quais assuntos pautam suas ementas? Quem as ensina? Qual é a formação dos responsáveis pela estruturação curricular dessas disciplinas? Como entendemos que uma análise mais aprofundada dessas questões pode motivar novos estudos na área, nossa intenção aqui é apresentar um panorama abrangente, tanto quanto possível, dos achados da análise, ainda que não aprofundada das ementas das disciplinas relacionadas à Astronomia que estavam disponíveis nos sítios eletrônicos das IES. Uma investigação semelhante a essa, e que retrata uma outra época do Ensino de Astronomia no Brasil, é trazida por Bretones (1999).

Ao todo, encontramos 151 disciplinas com as mais diversas denominações. Inicialmente, agrupamos as disciplinas e as classificamos de maneira mais geral, de acordo com a área que sua denominação abordava. A Figura 20 traz os resultados dessa análise inicial.

Podemos perceber que mais da metade das disciplinas fazem menção direta à Astronomia em sua denominação, principalmente na forma de cursos introdutórios, e boa parte delas associam a Astronomia a alguma outra área, como a Astrofísica, a Cosmologia e até mesmo a Cartografia. Nesse sentido, destacamos o fato de que quase 10% das disciplinas oferecidas na graduação estão relacionadas ao Ensino de Astronomia, o que indica a preocupação de algumas IES com o assunto. Todavia, esse número poderia ser maior, pois entendemos que a forma como se aborda e se ensina a Astronomia é muito relevante. A Astrofísica (principalmente), a Cosmologia e a Gravitação são outras áreas abrangidas por disciplinas específicas, o que pode refletir o interesse por parte das licenciaturas em dar um tratamento mais aprofundado a tais assuntos.

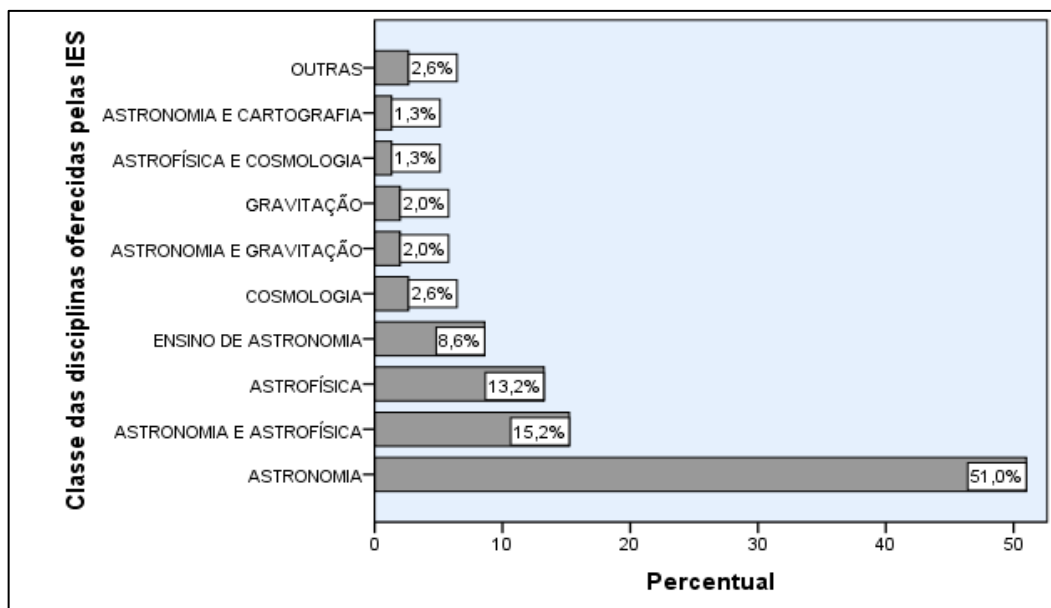


Figura 20 - Classificação das disciplinas relacionadas à Astronomia, oferecidas pelos cursos de licenciatura em Física das IES do Brasil, segundo a área de concentração. Fonte: elaboração do pesquisador, a partir dos títulos e ementas disponíveis nos sítios das IES

Quando classificadas segundo sua denominação, notamos que quase 40% das disciplinas são de Introdução, Fundamentos ou da própria Astronomia, como nos mostra a Figura 21. Percebemos, também, uma boa quantidade de disciplinas ligadas à Astrofísica e à Cosmologia. No entanto, como essa classificação leva em conta a denominação completa da disciplina, a maioria delas, quase um terço, enquadra-se na categoria Outras Denominações.

A análise do conteúdo das ementas de tais disciplinas não foi realizada nesta etapa da nossa pesquisa, mas sim no Estudo Quatro. Ainda assim, podemos elencar as principais palavras-chave das ementas, trazidas na Figura 22, que podem ser interpretadas como os assuntos mais abordados nas disciplinas. Além das palavras que remetem às próprias disciplinas, como Astronomia, Astrofísica ou Cosmologia, verificamos que boa parte das palavras-chave fazem menção a objetos astronômicos, como a Terra, Lua, Sol, planetas, estrelas, galáxias e o Universo; fenômenos astronômicos, como estações (do ano), eclipses, fases (da lua); conceitos diretamente ligados à Física, como movimentos, distâncias, evolução, tempo, modelos, formação, sistemas, coordenadas; e conceitos relacionados à observação do céu (telescópios, instrumentos, observacional, céu).



### 6.5.8 Resumo da projeção de professores formados em disciplinas de Astronomia

Trazemos, na Tabela 16, um resumo da projeção de professores formados e que cursaram disciplinas de Astronomia relativamente aos aspectos discutidos até aqui, a fim de facilitar uma análise final.

Tabela 16 - Resumo da projeção de professores de Física formados no Brasil em 2019, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia (excluídas as IES Municipais). Fontes: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Parâmetro	Natureza da disciplina			Total (% na Região)	
	Obrigatória (%)	Optativa (%)	Não oferece (%)		
Localização da IES	Nordeste	86 (11,4%)	307 (40,6%)	363 (48,0%)	756 (100%)
	Sudeste	278 (28,3%)	364 (37,0%)	342 (34,7%)	984 (100%)
	Sul	156 (44,2%)	109 (30,9%)	88 (24,9%)	353 (100%)
	Norte	28 (14,5%)	45 (23,3%)	120 (62,2%)	193 (100%)
	Centro-Oeste	44 (26,2%)	49 (29,2%)	75 (44,6%)	168 (100%)
	<b>Total</b>	<b>592 (24,1%)</b>	<b>874 (35,6%)</b>	<b>988 (40,3%)</b>	<b>2454 (100%)</b>
Administração da IES	UF	151 (18,8%)	382 (47,6%)	269 (33,6%)	802 (100%)
	IF	198 (34,4%)	207 (35,9%)	171 (29,7%)	576 (100%)
	Estadual	120 (26,4%)	148 (32,6%)	186 (41,0%)	454 (100%)
	Privada	123 (19,8%)	137 (22,0%)	362 (58,2%)	622 (100%)
	<b>Total</b>	<b>592 (24,1%)</b>	<b>874 (35,6%)</b>	<b>988 (40,3%)</b>	<b>2454 (100%)</b>

Os números que tentamos projetar para a região Sul são, de certa forma, animadores, pois ali, três em cada quatro profissionais formados em 2019 tiveram acesso a disciplinas de Astronomia, sendo que quase metade desse público cursou essas disciplinas na modalidade obrigatória. No entanto, esses números têm pouco impacto no cenário nacional, pois a região responde por apenas 15% do total de professores de Física formados no País. A região Norte, por sua vez, teve o pior desempenho em termos de não oferta de cursos com disciplinas de Astronomia (62,2%) dentre as regiões brasileiras. O Nordeste foi a região com menor projeção de professores formados com acesso a disciplinas obrigatórias (11,4%), e isto é extremamente impactante em termos nacionais, já que essa região respondeu por um terço dos professores licenciados em 2019. A região Sudeste se caracteriza por uma distribuição quase equitativa entre as categorias de oferta de disciplinas, mas ainda com certa prevalência de professores que passaram por cursos de formação que ofereciam disciplinas opcionais ou que não as ofereciam.

A região Centro-Oeste foi a responsável pelo menor número de licenciados, e quase metade deles não tiveram acesso a disciplinas de Astronomia.

Quando analisados sob a categoria tipo de administração das IES, os números de nossa projeção mostram que as UF apresentaram o menor índice de professores formados que tiveram acesso a disciplinas de Astronomia (19%), ficando abaixo, inclusive, das IES Privadas. Em contrapartida, os IF destacam-se positivamente nesse ponto, pois permitiram projetar uma formação pautada em conceitos de Astronomia a mais de 70% de seus licenciados em 2019. Em termos de não oferta, projetamos que as IES Privadas e Estaduais obtiveram os maiores índices, enquanto as IES de administração Federal, principalmente as UF, se destacaram na oferta de disciplinas optativas.

Um outro modo de interpretar os dados dessa pesquisa pode se dar através da Análise de Correspondência Múltipla – ACM (HAIR JR. *et al.*, 2009), que é um método de escalonamento multidimensional que utiliza dados cruzados para criar mapas bidimensionais, a fim de posicionar as categorias de todas as variáveis em um único gráfico, facilitando a percepção de variáveis categóricas que podem estar associadas. O mapa gerado dispõe as categorias de tal forma que a distância entre suas variáveis indica o grau de associação entre elas. Ou seja, quanto mais próximas duas categorias estiverem no mapa, maior a sua associação. A Figura 23 apresenta o resultado da ACM, gerada através da ferramenta SPSS, com relação às categorias região, categoria administrativa, natureza da disciplina de Astronomia e modalidade de ensino, e talvez pode ser mais bem analisada pelo distanciamento observado entre algumas categorias do que pela proximidade. Ela corrobora os principais pontos de nosso Estudo, comentados anteriormente, como a forte ligação da região Sul e dos IF com disciplinas de Astronomia de natureza obrigatória, ao passo que nas demais regiões e IES predominam disciplinas optativas ou a não oferta. As IES privadas estão mais presentes nas regiões Sudeste e Sul, e se destacam mais pela oferta de EaD do que de Ensino Presencial – cenário oposto ao apresentado pelas demais IES.

Dessa forma, no cenário nacional, nossa análise projeta que apenas um em cada quatro professores de Física formados no Brasil em 2019 teve acesso a disciplinas de Astronomia na modalidade obrigatória durante sua formação, pouco mais de um terço pode optar em cursar alguma disciplina relacionada à Astronomia, e mais de 40% não teve essa opção, pois não havia a oferta de tais disciplinas em seus respectivos cursos de formação de professores. Uma análise otimista desses dados concluirá que a maioria dos licenciados, se não teve disciplinas obrigatórias, ao menos teve a opção de cursá-las durante sua graduação. Já em um quadro mais

pessimista, dir-se-á que não é possível fazer qualquer projeção a respeito da opção dos licenciandos, e por isso deve-se tomar como base que esses alunos optaram por não cursar tais disciplinas; logo, esta visão dará conta de que apenas um quarto dos professores formados em 2019 cursou, efetivamente, disciplinas de Astronomia durante sua graduação, o que nos permite, de certa forma, ter um panorama da situação atual. Diante destes dois cenários poderíamos nos questionar: qual faz mais sentido, ou atende melhor normativos recentes, como a BNCC e as DCN-Formação, que preveem a discussão de vários tópicos de Astronomia e Física?

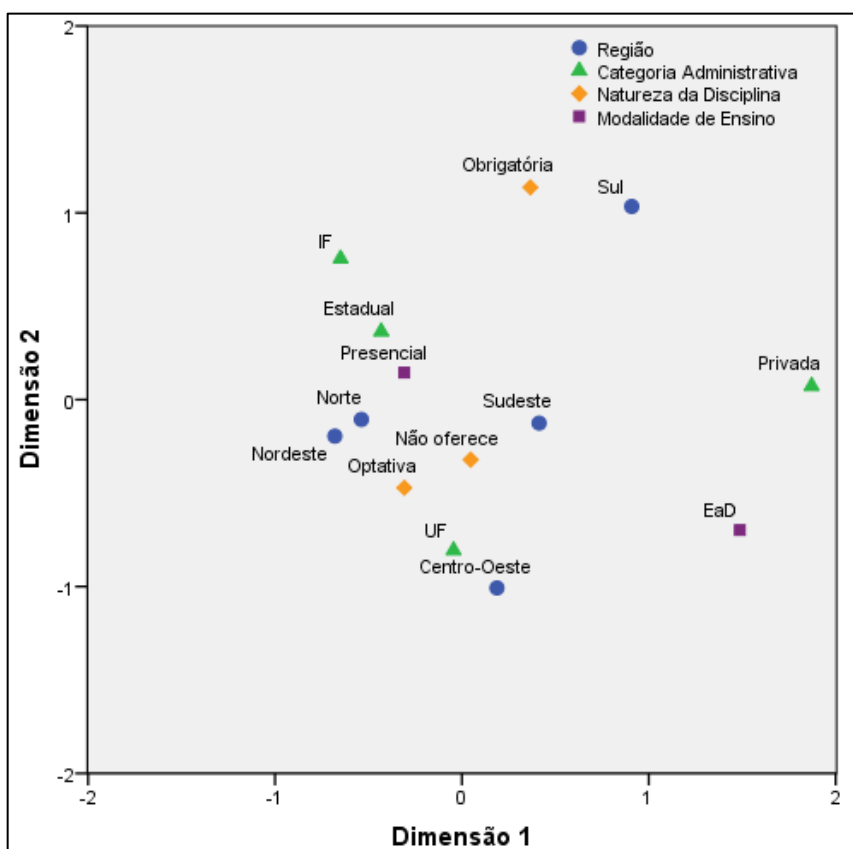


Figura 23 - Configuração das variáveis das categorias Região, Categoria Administrativa, Natureza da disciplina e Modalidade de Ensino, referente aos cursos de licenciatura em Física das IES do Brasil, gerado pela técnica de Análise de Correspondência Múltipla. Fonte: elaboração do pesquisador

O ponto chave da questão levantada está pautado nas disciplinas optativas, ou seja, na opção, dentre um rol de disciplinas, que o licenciando deve cursar durante sua graduação – e que inclusive encontra amparo no Art. 3º da LDB, que trata do princípio da liberdade de aprender. Possivelmente não seja suficiente o licenciando, na melhor das hipóteses, realmente estar preparado e ciente da importância da sua decisão, mas é preciso que os cursos de graduação (em seus PPC e grades curriculares) tenham presente essa preocupação e estejam na vanguarda das tendências atuais. Deixar a decisão por conta do licenciando é um risco, pois ele



pode não ter maturidade acadêmica suficiente para identificar lacunas na matriz curricular do seu curso de formação inicial, o que afetará futuramente sua profissão docente e a própria empregabilidade, pois possivelmente carregará lacunas e não terá a segurança necessária para abordar, em suas aulas, temas como os relacionados à Astronomia, uma vez que não conseguiu incorporar os saberes disciplinares essenciais à sua estrutura cognitiva durante sua formação inicial, que é um tipo importante de saber a compor o elenco de saberes docentes (TARDIF, 2014), não o único. Diante das questões aqui levantadas, nos parece que delegar esse tipo de decisão para o estudante, num assunto de extrema relevância – como é o caso da Astronomia para a Física – é transferir para ele uma responsabilidade que seria das IES. Queremos crer que, diante do que foi exposto neste Estudo, não há dúvidas, ao menos em relação ao ensino de disciplinas relacionadas à Astronomia nos cursos de formação de professores de Física no Brasil, de que os currículos devem ser revistos e rediscutidos na área de formação de professores, a fim de contemplarem essa parte do Ensino, tornando-os mais atraentes aos licenciandos, e com isso – quem sabe – diminuir a evasão escolar e, como consequência, o déficit de professores. Especialmente, com vistas a incluir disciplinas de Astronomia ou tornar aquelas que são optativas em obrigatória nos currículos das licenciaturas em Física.

## **6.6 Sinalizações do Estudo Três**

Este Estudo teve por finalidade expor e comparar dados extraídos de fontes públicas, de maneira a elucidar pontos da formação de professores de Física no Brasil, particularmente no que diz respeito ao acesso dos licenciandos a disciplinas ligadas à Astronomia durante sua formação, e fazer também uma projeção desse acesso segundo a região e o tipo de administração das IES que oferecem tais cursos, a fim de contribuir com pesquisas da área e fundamentar nossa própria tese.

Quanto aos cursos de licenciatura, oferecidos pelas diversas IES do Brasil, e aos professores formados em 2019, sintetizamos os principais resultados:

- 25% dos professores foram formados em cursos na modalidade EaD, oferecidos principalmente por IES privadas, onde a oferta é moldada por interesses econômicos e, por isso, se concentram no Centro-Sul brasileiro, a região mais rica do País;
- Todas as unidades da federação oferecem ao menos uma licenciatura em Física;

- Em média, cada IES entregou menos de 10 professores de Física em 2019, com o melhor cenário sendo observado no sistema EaD das IES privadas, e o pior, no EaD das IES Estaduais;
- Sob o ponto de vista das regiões, o maior índice de professores formados por curso se deu no Sudeste (acima da média nacional em todas as categorias de IES), e o pior cenário coube ao Sul. Em termos populacionais, o Nordeste entregou o maior número de licenciados por milhão de habitantes;
- Em termos de professores formados, as UF são extremamente relevantes na região Norte; os IF e as IES Estaduais, no Nordeste; e as IES privadas, no Sudeste.

Quanto ao acesso dos licenciandos a disciplinas de Astronomia nesses mesmos cursos, nossa investigação concluiu que:

- 25,7% das licenciaturas oferecem disciplinas na forma obrigatória, 36,2% na modalidade opcional, e 38,1% não as oferecem;
- As disciplinas obrigatórias são mais frequentemente encontradas nos IF e na região Sul; as optativas, nas UF e na região Nordeste; e a não oferta é mais sentida nas IES privadas e na região Norte;
- As UF se destacam ainda pela baixa oferta de disciplinas obrigatórias, o que gera preocupação por sua relevância no número de professores formados;
- Os IF se localizam principalmente fora dos grandes centros populacionais, e se destacam na oferta de disciplinas obrigatórias nas regiões Sudeste e Sul, além de disciplinas optativas no Nordeste, gerando um impacto positivo em termos de acesso;
- As IES Estaduais distribuem-se de forma irregular e se caracterizam pela não oferta, principalmente pela contribuição da região Nordeste, ainda que no Sudeste e no Sul a oferta supere a não oferta;
- As IES privadas são responsáveis por um quarto dos licenciados em 2019, mas projetamos que quase 60% deles não tiveram acesso a disciplinas de Astronomia;
- Projetamos que, em 2019, 24,1% dos professores formados no Brasil tiveram acesso a disciplinas de Astronomia de natureza obrigatória, 35,6% de natureza optativa, e 40,3% não tiveram acesso a disciplinas de Astronomia.

Como sugestão, pensamos que o presente diagnóstico pode ser replicado em análises semelhantes de outras licenciaturas da área de Ciências da Natureza, particularmente aquelas que formam professores voltados ao ensino da disciplina de Ciências dos Anos Finais do EF – como faremos no Estudo Quatro – uma vez que a BNCC dessa porção da Educação Básico contempla e sugere a abordagem de diversos assuntos ligados à Astronomia. Assim, tal investigação também pode ser estendida às licenciaturas em Matemática, Geografia e Pedagogia, uma vez que os profissionais formados por elas também podem ser requisitados a ensinar os objetos de conhecimento e habilidades contidos na BNCC, já que são eles os responsáveis por conduzir o ensino nos Anos Iniciais do EF.

Percebemos que os resultados alcançados corroboram as diversas pesquisas que sugerem que a Formação Inicial de professores da área das Ciências da Natureza é deficiente em termos de conceitos de Astronomia (LANGHI, 2009; IACHEL, 2013; BATISTA, 2016).

Dessa forma, esperamos que o presente Estudo possa contribuir com reflexões na área de formação de professores, ao apresentar um aspecto pouco discutido sobre a formação docente em Física no Brasil, com base em um recorte no ano de 2019. Sabendo das limitações deste Estudo, dado que os resultados obtidos não podem ser extrapolados a anos anteriores, optamos por dar continuidade à pesquisa ora iniciada, e trazemos, a seguir, o Estudo Quatro, onde a investigação foi ampliada, a fim de abranger também as disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza. A metodologia empregada no Estudo Quatro ainda foi aperfeiçoada, na intenção de que os resultados obtidos, que apresentaremos a seguir, possam se aproximar da realidade atual do Ensino de Astronomia no Brasil.



## **7 Estudo Quatro – Um diagnóstico da formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza na perspectiva do Ensino de Astronomia**

O Estudo Quatro é o último estudo que compõe a presente tese, e pretendeu estender o trabalho iniciado no Estudo Três – que investigou a presença de disciplinas de Astronomia nas licenciaturas em Física do Brasil – para as demais licenciaturas formadoras de professores que atuam na área das Ciências da Natureza, tanto para o EF quanto para o EM, como forma de tentar responder nossa terceira e última pergunta de pesquisa: *“Como é o acesso dos licenciandos dos cursos de formação de professores que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias às disciplinas ligadas à Astronomia nas IES brasileiras que oferecem tais licenciaturas? Onde esse acesso é mais facilitado? Como se dá a oferta de tais disciplinas?”*. Para atingir tal objetivo, analisamos as licenciaturas em Química, Biologia e (novamente) Física<sup>64</sup>, que preparam professores para atuarem prioritariamente no EM, além das licenciaturas em Ciências Naturais, que visam formar professores voltados para exercer a docência principalmente nos Anos Finais do EF (ainda que parte delas propõem-se a preparar seus licenciandos para atuar no EM).

Cursos de formação de professores de Biologia, que serão assim chamados em nossa pesquisa, referem-se a todas as licenciaturas encontradas no portal e-MEC cujas denominações remetem a alcunhas do tipo “Ciências Biológicas” e “Biologia”, principalmente. Todos esses cursos são rotulados pela Classificação Internacional Normalizada da Educação Adaptada para Cursos de Graduação e Sequenciais de Formação Específica do Brasil<sup>65</sup> (CINE) como “Biologia

---

<sup>64</sup> As licenciaturas em Física foram novamente analisadas por que, ainda que tenham o mesmo objetivo, os Estudos Três e Quatro possuem abordagens metodológicas diferentes.

<sup>65</sup> Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/cine-brasil>. Acesso em 26/06/2022.

formação de professor”. A CINE é o critério que o INEP utiliza para organizar as licenciaturas nos diversos documentos estatísticos sobre a Educação no Brasil, cuja confecção é de sua competência.

Já as licenciaturas intituladas por nossa pesquisa como Ciências Naturais derivam de uma gama extensa de cursos de formação de professores, também encontrados no portal e-MEC, cuja denominação original remete a designações do tipo “Ciências Naturais”, “Ciências”, “Ciências Exatas”, “Ciências da Natureza” e “Interdisciplinar em Ciências Naturais e Exatas”, entre outras, onde alguns cursos possuem habilitações específicas em Física, Química, Biologia e/ou Matemática, além de habilitação nas modalidades de Educação do Campo, Educação Indígena e Educação Quilombola, com ênfase em Ciências. Todo esse elenco de disciplinas é catalogado pela CINE como pertencente à categoria “Ciências naturais formação de professor”.

As licenciaturas classificadas como Ciências Naturais, apesar de formarem professores que irão atuar prioritariamente no EF, possuem alguns cursos que visam preparar profissionais para exercer a docência no EM. Essas licenciaturas geralmente são denominadas “Ciências da Natureza”, e ainda podem habilitar seus licenciandos em alguma disciplina específica da área das Ciências Exatas, como mencionado no parágrafo anterior. Assim, ainda que atendam a públicos-alvo diferentes – e por uma questão metodológica – todos esses cursos foram agrupados no campo de licenciaturas das Ciências Naturais.

Apesar de nosso Estudo estar focado no Ensino de Astronomia, não nos furtamos de examinar com um pouco mais de profundidade alguns aspectos gerais da formação docente na área de Ciências da Natureza no Brasil, assim como fizemos no Estudo Três. Para tanto, investigamos os dados sobre os licenciados em Química, Física, Biologia e Ciências Naturais em 2020, ano da base de dados mais recente disponibilizada pelo INEP. Após essa análise inicial, que os distinguiu segundo o tipo e a localização das IES, tentamos identificar se os concludentes de tais cursos tiveram acesso a disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial, além de estimar quantos deles foram contemplados com essas disciplinas. Devido à nova metodologia adotada, bem como a base de dados empregada, pudemos relacionar diretamente a quantidade de professores formados às IES (que, no Estudo Três, foi feito de modo proporcional), e isso nos permitiu melhorar a apresentação dos dados, como será mostrado no decorrer deste Estudo através de diversas figuras e tabelas, além de agregar ainda mais confiança aos resultados obtidos com a pesquisa.

Sabemos que o recorte de apenas um ano não pode (e não deve) ser usado como verdade absoluta, ou como índice determinante de um longo período de dados, mas pode ser encarado

como um passo inicial, uma vez que pouquíssimas pesquisas desse tipo dão conta do assunto (e.g. BRETONES, 1999). No caso das licenciaturas em Física, que tiveram um período de dois anos analisados, os resultados tendem a ser mais consistentes e a possuir maior confiabilidade. Além disso, a quantidade de concludentes dos cursos de formação de professores em 2020 pode ter sido afetada pela pandemia do Coronavírus (SARS-CoV-2), o que, evidentemente, diferencia esse ano dos demais.

Passamos, então, às discussões do Estudo Quatro, onde traremos, inicialmente, os objetivos e a metodologia empregada nesta fase de nossa pesquisa, além de um problema que detectamos nos dados disponibilizados pelo INEP. Na sequência, discutiremos algumas questões sobre os aspectos sociais dos concludentes, antes de apresentarmos os resultados obtidos nas investigações sobre a presença de disciplinas de Astronomia nas IES que oferecem as licenciaturas em Ciências Naturais, Biologia, Química e Física, respectivamente nesta ordem, bem como o acesso dos licenciandos a essas disciplinas. Por fim, traremos as conclusões e os aspectos que mais saltaram aos olhos durante o desenrolar da presente pesquisa.

## **7.1 Justificativas e objetivos do Estudo Quatro**

A BNCC (BRASIL, 2018) pretende modificar profundamente o funcionamento da Educação Básica no Brasil, principalmente no que se refere à sua etapa final, o EM. Ao transformar o currículo tradicional, que trazia as disciplinas de Física, Química e Biologia, em uma área temática de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o MEC ambicionava modernizar a organização curricular e permitir aos alunos uma maior autonomia na escolha de seus itinerários, como já discutimos na seção 5.2.3, que tratou da nova organização do EM proposta pela Base. Do ponto de vista da formação inicial de professores, essa nova organização tem potencial de provocar mudanças ainda mais traumáticas porque, numa primeira aproximação, poderão existir interpretações da BNCC que dirão que professores de Física, Química e Biologia estão aptos a lecionar em toda a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – ainda que, na prática, até o momento (em 2022), boa parte das escolas mantenha sua organização curricular por disciplinas, e que licenciaturas em Ciências da Natureza estejam se proliferando pelo Brasil, produzindo uma formação de resultados ainda incertos.

Mesmo que a situação acima descrita não se concretize na sua totalidade, não podemos omitir o fato de que, hoje, boa parte das escolas do Brasil não conta com docentes com formação adequada em seus quadros, ainda que este cenário tenha melhorado ao longo dos últimos anos.

Dados do Censo da Educação Básica 2020 (BRASIL, 2021) mostram que uma considerável parcela dos professores das disciplinas enquadradas pela área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no EM, e Ciências, no EF, não possuem formação docente adequada às aulas que ministram, e essa situação é ainda mais grave nas escolas públicas (TCU, 2014).

Diante desse cenário, não devemos esquecer das circunstâncias que foram narradas na seção 5.3.1, principalmente no que diz respeito às diretrizes contidas na BNC-Formação (BRASIL, 2019), que estabelece que os currículos dos cursos de licenciatura devem estar em consonância com as aprendizagens prescritas na BNCC (fonte dos saberes disciplinares). Portanto, entendemos que a formação de professores de Física, Química, Biologia e Ciências Naturais deve voltar seu olhar para o Ensino de Astronomia – respeitando, obviamente, a profundidade com que cada área deve abordar os temas astronômicos – já que esses temas permeiam a chamada pedagogia de competências assumida pela BNCC, tanto no EF, com a disciplina de Ciências, quanto no EM, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Dessa forma, uma vez que Iachel (2013) observou que a introdução de disciplinas associadas à Astronomia na formação inicial de professores de Física é algo ainda distante do ideal – ideia que Estudo Três corrobora – pretendemos, agora, investigar, além das licenciaturas em Física, as licenciaturas em Química, Biologia e Ciências Naturais no Brasil. Para tanto, assim como no Estudo Três, exploramos os PPC, as grades curriculares e as ementas das disciplinas das licenciaturas em Química, Física, Biologia e Ciências Naturais de todas as IES que formaram docentes dessas áreas no Brasil em 2020, a fim de estimar quantos deles puderam ter acesso a disciplinas de Astronomia no decorrer de sua formação inicial. Logo, um dos objetivos deste Estudo é **ampliar a investigação iniciada no Estudo Três**, de modo a contemplar todas as disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, além das licenciaturas em Ciências Naturais, voltadas à docência no EF. Mais uma vez, não temos a intenção de generalizar o assunto, carregar um status de verdade absoluta ou esgotar a questão, já que nosso recorte engloba apenas o ano de 2020. Ainda assim, esperamos colaborar com reflexões sobre o tema, a fim de contribuir com a área de pesquisa em Ensino de Astronomia e fomentar melhorias na formação inicial docente, ao investigar essa questão ainda em aberto no Brasil.

Buscando na literatura, encontramos poucos trabalhos que exploram esse tema. Oliveira, Fusinato e Batista (2018) investigaram os currículos dos cursos de Ciências Biológicas das IES do estado do Paraná em busca de conteúdos de Astronomia. As autoras identificaram que menos de 10% dos cursos traziam disciplinas que discutiam noções básicas de Astronomia, e notaram



discrepâncias entre o ofertado pelas IES e as diretrizes estaduais sobre Educação. O interesse das autoras em buscar temas de Astronomia em licenciaturas de Ciências Biológicas mostra que a Astronomia não é apenas um ramo da Física, mas sim uma ciência interdisciplinar que pode e deve ser explorada por todas as disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza. Costa, Euzébio e Damasio (2016) mostraram que temas relacionados à Astronomia têm a capacidade de motivar e aguçar a curiosidade de licenciandos em Ciências da Natureza, o que sugere que o assunto Astronomia é bem aceito entre os estudantes, independentemente do nível em que é ensinado. Já Guimarães, Lima e Passos (2021) elaboraram um questionário sobre temas astronômicos, que foi aplicado a licenciandos dos cursos de Biologia, Física e Química de uma IES. Os resultados indicaram a presença de concepções alternativas nas respostas dos alunos de todas as licenciaturas, e esse fato reforça a necessidade de que tais temas devem ser abordados nos cursos de formação de professores da área de Ciências da Natureza, a fim de que tais concepções alternativas não sejam difundidas entre os alunos da Educação Básica.

## **7.2 Construção da pesquisa**

A exemplo do Estudo Três, e seguindo novamente Gil (2008), o Estudo Quatro pode ser caracterizado como uma pesquisa do tipo descritivo-explicativa, uma vez que tentamos investigar como o Ensino de Astronomia está inserido, agora, nas licenciaturas em Química, Física, Biologia e Ciências Naturais no Brasil, assim como buscamos identificar os fatores que determinaram ou que contribuíram para a ocorrência do cenário que encontramos, tudo na intenção de aprofundar o conhecimento da realidade das licenciaturas e dos seus licenciandos, além de colaborar com as pesquisas em Ensino de Astronomia no Brasil.

Como descrito na seção 3.3, que tratou dos procedimentos metodológicos, os dados relativos às IES e aos profissionais formados no Brasil no ano de 2020 foram obtidos do INEP, através dos Microdados do Censo da Educação Superior e da Sinopse Estatística da Educação Superior. Essas duas fontes foram comparadas, e subsidiaram a maior parte das informações aqui trazidas, já que nos permitiram associar de maneira direta os concluintes dos cursos de licenciatura às suas respectivas IES. As informações trazidas pelo Censo da Educação Superior eram muito mais estruturadas, complexas e detalhadas do que as contidas na Sinopse Estatística da Educação Superior, mas ainda assim essas duas fontes se complementavam. Por conveniência e simplicidade, daqui por diante chamaremos os Microdados do Censo da

Educação Superior simplesmente de “Censo”, assim como a Sinopse Estatística da Educação Superior será chamada apenas de “Sinopse”.

As informações obtidas do Censo e dos sítios eletrônicos das IES foram associadas – ou seja, cada licenciatura foi classificada como oferecendo ou não disciplinas de Astronomia – e com isso tentamos estimar a quantidade de docentes formados em 2020 que puderam ter acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia durante sua formação inicial, bem como trazer um recorte ainda mais atual da formação de professores de Química, Física, Biologia e Ciências Naturais no Brasil, particularmente no tocante ao acesso a disciplinas de Astronomia por parte de seus concluintes.

Como as informações contidas no Censo acerca dos licenciados eram bastante abrangentes, também pudemos investigar alguns de seus aspectos sociais como sexo, faixa etária e raça autodeclarada. Esses aspectos foram compilados e são trazidos na seção 7.4.

Por fim, importa mais uma vez, ressaltar que os dados sobre os cursos e os professores formados, colhidos do INEP (Censo e Sinopse), dizem respeito ao ano de 2020, enquanto as informações acerca da oferta de disciplinas de Astronomia, obtidas dos sítios eletrônicos das IES, são de 2022. Uma vez que existe um afastamento temporal entre essas duas fontes de dados, nada garante que a oferta de disciplinas de Astronomia observada em 2020 era igual à que foi encontrada em 2022 – ou seja, provavelmente esse quadro deve ter se modificado nesse período. Se somarmos a isso o fato de que uma licenciatura é cursada em quatro ou cinco anos em média, e que as disciplinas de Astronomia supostamente oferecidas pelas licenciaturas não são sequenciais, como são as de Cálculo ou de Física Básica, por exemplo, então nossa incerteza temporal aumenta ainda mais, já que as disciplinas de Astronomia poderiam ser oferecidas a qualquer momento no decorrer do curso, do primeiro ao último período, a depender da licenciatura. Em outros termos, entendemos que quanto maior o distanciamento temporal entre as fontes de dados, menor é a correlação entre elas.

A despeito do cenário teórico aqui descrito, nossa intenção, assim como no Estudo Três, é estimar a quantidade de professores formados em 2020 que puderam ter contato com disciplinas de Astronomia ao longo de sua formação inicial. Ainda que não haja uma completa correspondência na associação entre as bases de dados [cursos/concluintes] e [oferta de disciplinas de Astronomia], entendemos que essa aproximação não foge completamente da realidade, uma vez que mudanças curriculares profundas nos cursos de formação de professores não ocorrem rotineiramente no Brasil. Todavia, diferentemente do Estudo Três, agora podemos precisar a quantidade exata de concluintes por cada IES, e isso aumenta consideravelmente o

nível de confiança de nossa investigação quando comparada à metodologia empregada no Estudo anterior, uma vez que não é mais necessário estimar proporcionalmente a quantidade de docentes formados por cada IES. Essa confiança, no entanto, foi abalada pelos fatos narrados a seguir.

### **7.3 Um grave problema detectado nos dados do INEP**

A presente seção tem por objetivo relatar um problema preocupante, que foi detectado por ocasião da aquisição e da análise inicial de nossos dados. Essa perturbação, que se refere exclusivamente às informações sobre as licenciaturas em Física, tomou tal vulto que poderia ter inviabilizado a continuidade deste Estudo.

Conforme descrito na seção anterior, os dados utilizados neste Estudo foram obtidos de duas fontes distintas, todas oriundas do INEP e relativas à Educação Superior do ano de 2020: o Censo, que traz informações bastante específicas sobre os cursos de graduação oferecidos pelas IES localizadas no Brasil, e de onde é possível extrair diversos elementos de maneira individualizada de cada curso; e a Sinopse, que disponibiliza dados mais genéricos sobre as áreas gerais, áreas detalhadas e tipo de cursos de graduação, e que podem ser confrontados com as informações contidas no Censo.

Sendo assim, após adquirirmos as fontes de dados, realizamos uma análise inicial, a fim de quantificar nosso universo de pesquisa em cada licenciatura analisada. Essas informações foram facilmente extraídas da Sinopse, uma vez que ela traz as quantidades totais de professores formados em cada curso segundo a CINE da licenciatura, sem no entanto mostrar, de modo individual, quantos profissionais cada IES graduou. A planilha 6.2 da Sinopse 2020 traz o número de concluintes dos cursos de graduação na modalidade presencial, ao passo que a planilha 7.7 traz tais dados relativos à modalidade EaD. Segundo a Sinopse, as licenciaturas em Física no Brasil formaram 1.619 professores na modalidade presencial, enquanto 717 docentes foram formados no regime EaD, totalizando 2.336 professores de Física em 2020.

O Censo, por sua vez, traz uma profusão de informações, em quantidade e qualidade, quando comparado à Sinopse. Através dos dados contidos no Censo, por exemplo, é possível obter diversos elementos sobre os profissionais que cada IES graduou, como a área de concentração, a localização, a modalidade de ensino, o sexo, a raça, a faixa etária, a nacionalidade e a quantidade de concluintes, entre outras. Assim, após selecionarmos apenas os concluintes da CINE “Física formação de professor”, chegamos à mesma quantidade de

2.336 professores encontrados na Sinopse, distribuídos em 1.900 registros de cursos presenciais e EaD. Isso nos indicava que a metodologia empregada estava adequada, e assim poderíamos prosseguir com nossa investigação, analisando individualmente cada curso trazidos pelo Censo.

Todavia, quando classificamos os registros do Censo em ordem decrescente de concluintes – ou seja, do maior para o menor, a fim de identificar qual IES formou a maior quantidade de docentes – **encontramos uma única IES que sozinha formou 198 professores de Física em 2020: o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Campus Jaraguá do Sul.** Esse número, além de ser absolutamente discrepante em relação à realidade observada na formação de professores de Física no Brasil – onde diversos estudos indicam que a média de concluintes em cada curso é da ordem de apenas dez professores ao ano (BELTRÃO *et al.*, 2020; NASCIMENTO, 2020; SLOVINSCKI; ALVES-BRITO; MASSONI, 2021) – também extrapolava a própria quantidade de vagas autorizadas pelo MEC àquela IES, que é de apenas 80 vagas anuais.

Imaginando que poderíamos ter cometido algum erro na manipulação dos dados, consultamos novamente o arquivo original do Censo (que contém mais de 300 mil registros), mas encontramos exatamente essa mesma quantidade de professores formados no IFSC, como podemos constatar ao observar a última coluna da linha em destaque na Figura 24, que traz um extrato com parte das informações sobre o IFSC *Campus Jaraguá do Sul*, contidas no Censo.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	CM
NU_ANO	CO_IES	TP_ORGA	TP_CATEG	TP_REDE	CO_REGIA	NO_REGIA	NO_UF	SG_UI	CO_MUNI	NO_MUNICIP	NO_CINE	CO_CINE	NO_CINE	CO_CINE	NO_CINE	ROTULO	TP_GRAU	TP_MODAL	TP_NIVEL	QT_CONC					
306467	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4205407	Florianópolis	Serviços	101	Serviços pi	1015	Turismo e	Hoteleria			3	1	1	5
306468	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4205407	Florianópolis	Serviços	101	Serviços pi	1015	Turismo e	Turismo			3	1	1	6
306469	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4205704	Garopaba	Engenhari	71	Engenhari	712	Tecnologi	Gestão ambiental			3	1	1	15
306470	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4205902	Gaspar	Artes e hui	21	Artes	212	Moda, des	Moda			3	1	1	1
306471	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4205902	Gaspar	Negócios,	41	Negócios e	413	Gestão e a	Gestão de negócios			3	1	1	20
306472	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4205902	Gaspar	Computaç	61	Computaç	615	Gestão e d	Sistemas de informação			3	1	1	11
306473	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4208203	Itajaí	Engenhari	71	Engenhari	713	Eletricidad	Engenharia elétrica			1	1	1	3
306474	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4208906	Jaraguá do Sul	Educação	11	Educação	114	Formação	Física formação de professor			2	1	1	198
306475	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4208906	Jaraguá do Sul	Artes e hui	21	Artes	212	Moda, des	Moda			3	1	1	0
306476	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4208906	Jaraguá do Sul	Engenhari	71	Engenhari	713	Eletricidad	Engenharia elétrica			1	1	1	0
306477	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4208906	Jaraguá do Sul	Engenhari	71	Engenhari	715	Engenhari	Fabricação mecânica			3	1	1	5
306478	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4209102	Joinville	Negócios,	41	Negócios e	413	Gestão e a	Gestão hospitalar			3	1	1	37
306479	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4209102	Joinville	Engenhari	71	Engenhari	713	Eletricidad	Engenharia elétrica			1	1	1	2
306480	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4209102	Joinville	Engenhari	71	Engenhari	714	Eletrônica	Mecatrônica industrial			3	1	1	7
306481	2020	3162	4	1	1	4	Sul		Santa	Cate	SC	4209102	Joinville	Engenhari	71	Engenhari	715	Engenhari	Engenharia mecânica			1	1	1	0

Figura 24 - Extrato dos Microdados do Censo da Educação Superior 2020, com o número de concluintes do IFSC *Campus Jaraguá do Sul*. Fonte: INEP

Ainda incrédulos com tal quantidade de concluintes encontrada, decidimos entrar em contato com o IFSC *Campus Jaraguá do Sul*. Após conversa telefônica com a coordenadora do curso de licenciatura em Física da IES em questão, obtemos a informação de que aquele dado não condizia com a realidade do IFSC, e fomos orientados a formalizar o contato com a IES. No *e-mail* por nós enviado (Figura 25), questionamos a grande quantidade de concluintes do *Campus Jaraguá do Sul*, bem como solicitamos a informação correta sobre os licenciandos em Física da IES que completaram sua formação inicial em 2020.

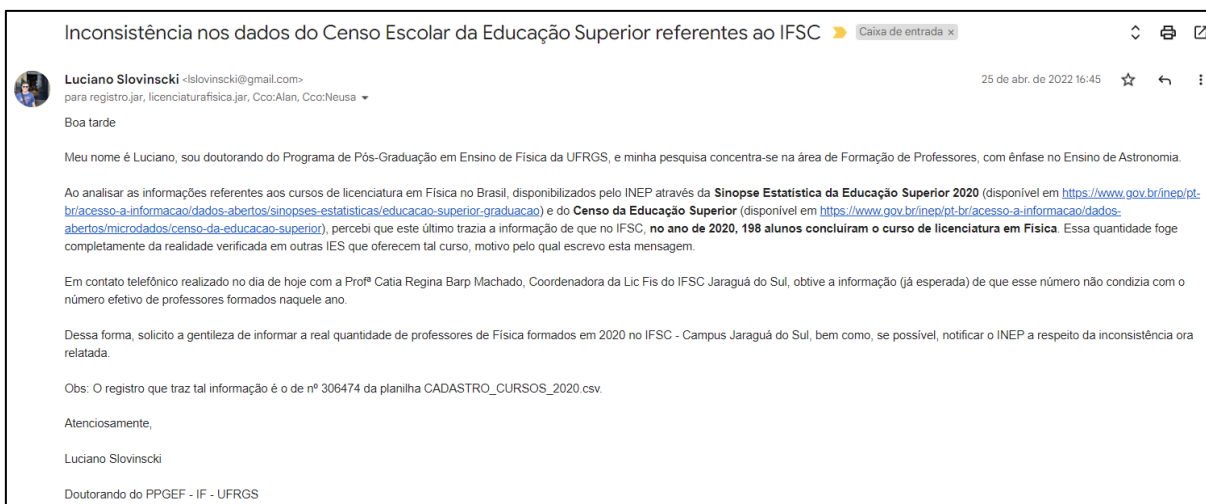


Figura 25 - E-mail enviado ao IFSC *Campus* Jaraguá do Sul. Fonte: acervo pessoal do pesquisador

Nosso questionamento resultou em duas respostas de órgãos distintos do IFSC. A primeira veio do próprio *Campus* Jaraguá do Sul (Figura 26), na figura da Coordenadoria de Registro e Secretaria Acadêmica, e trouxe a quantidade efetiva de professores formados pela IES em 2020: apenas cinco. A IES também nos notificou que um dos cinco docentes havia concluído o curso de Ciências da Natureza com habilitação em Física, mas todos eles foram cadastrados no Censo como licenciados em Física. Tal fato já nos deu um indicativo de que o número de professores de Física formados no Brasil, além de muito baixo, ainda poderia estar superestimado, caso essa prática fosse comum entre as IES que oferecem cursos de formação de professores de Física. Mas a justificativa mais assustadora ainda estaria por vir.

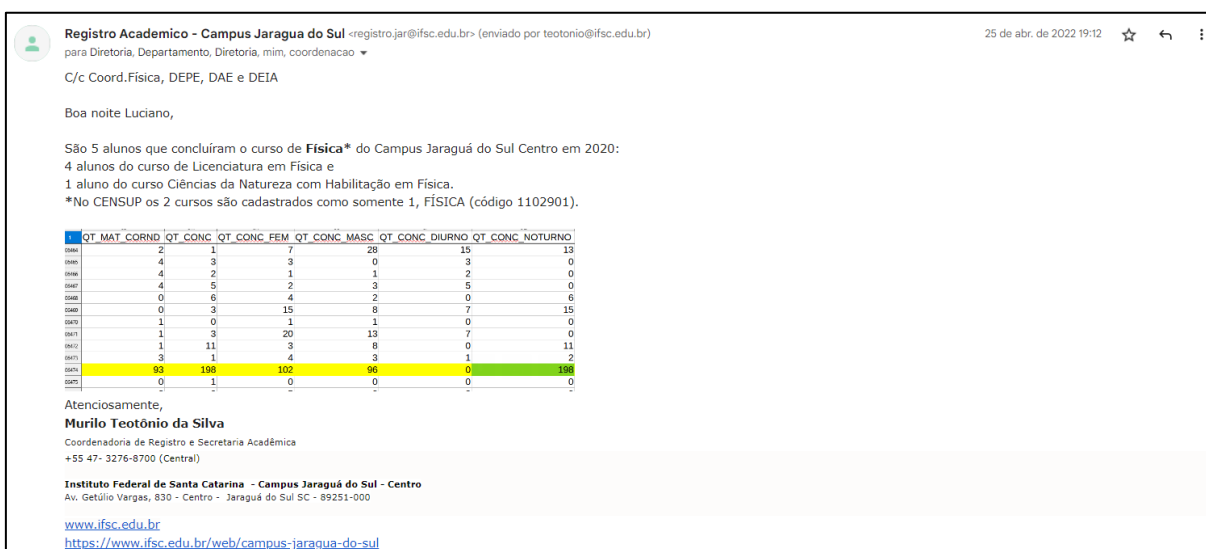


Figura 26 - Resposta da Coordenadoria de Registro e Secretaria Acadêmica do IFSC *Campus* Jaraguá do Sul. Fonte: acervo pessoal do pesquisador

A segunda resposta foi recebida no dia seguinte, proveniente da Diretoria de Estatísticas e Informações Acadêmicas (DEIA), órgão ligado à Pró-Reitoria de Ensino (PROEN) do IFSC (ou seja, do *campus* central daquela IES). Além de corroborar a informação recebida da Coordenadoria de Registro e Secretaria Acadêmica do *Campus* Jaraguá do Sul, a PROEN justificou que as quase duas centenas de professores formados constantes do Censo eram, na verdade, docentes egressos de “um curso de **formação pedagógica de Licenciatura em Educação Profissional e Tecnológica, na modalidade EaD, que pela natureza do curso não possui código e-MEC, assim por orientação do INEP e decisão da gestão da instituição, os discentes devem ser lançados como formação pedagógica vinculada ao código do e-MEC do curso de Física do IFSC/Campus Jaraguá do Sul no censo**” (grifo nosso), como nos mostra a Figura 27.

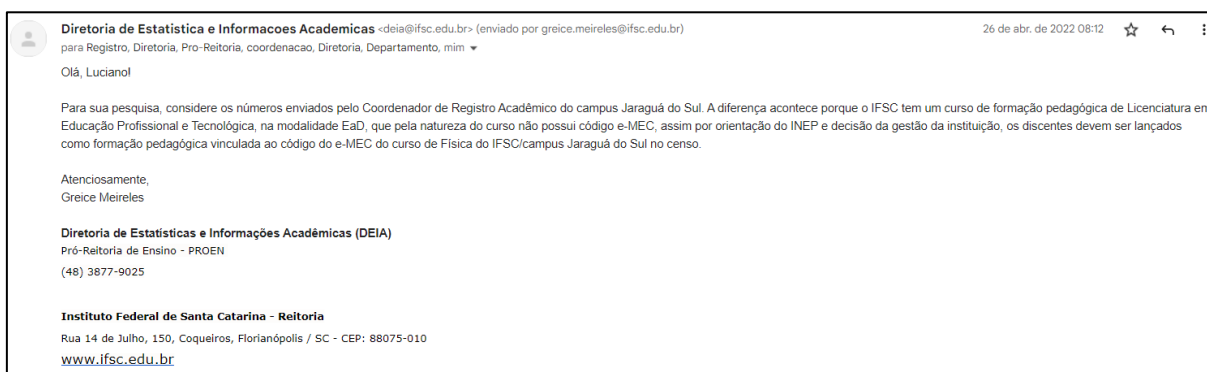


Figura 27 - Resposta da Diretoria de Estatísticas e Informações Acadêmicas, Pró-Reitoria de Ensino do IFSC.  
Fonte: e-mail do pesquisador

Percebemos, então, um cenário assustador, e que nos levou a pensar qual é a verdadeira realidade da formação de professores de Física no Brasil. Segundo as fontes, por orientação do INEP, o IFSC decidiu contabilizar como licenciados em Física os concluintes de um curso de complementação pedagógica em Educação Profissional e Tecnológica, o que nos parece incoerente, uma vez que não conseguimos estabelecer qualquer relação entre tais cursos. Além do mais, cursos de complementação pedagógica são voltados a quem já concluiu o ensino superior (bacharelado ou superior de tecnologia). Segundo o sítio eletrônico do IFSC<sup>66</sup>, o objetivo do curso é ofertar formação pedagógica para graduados não licenciados, de modo que possam exercer o magistério da educação profissional em todos os seus níveis e modalidades. O curso é oferecido na modalidade EaD em nove polos distintos, incluindo aí o polo de Jaraguá do Sul. Todavia, em consulta ao sítio eletrônico da IES, não encontramos quaisquer

<sup>66</sup> Disponível em <https://www.ifsc.edu.br/licenciatura>. Acesso em 21/08/2022.

informações adicionais sobre o curso, tais como número de vagas, carga horária ou duração. Também não é disponibilizado nenhum PPC, grade curricular ou ementa das disciplinas que o compõem. Em suma, não encontramos nenhum indicativo de que o curso de complementação pedagógica de licenciatura em Educação Profissional e Tecnológica do IFSC tenha qualquer ligação com a Física ou com o Ensino de Física, e por isso não entendemos como seus concluintes podem ter sido rotulados como licenciados em Física.

A constatação deste fato levantou suspeita sobre se essa situação também poderia estar ocorrendo em outras IES. Não há dúvida que o grande número de concluintes do IFSC foi o principal indício que nos permitiu perceber e investigar esse fato.

Após debatermos internamente sobre este problema, que ameaçava frontalmente nossa investigação devido à qualidade duvidosa dos dados obtidos junto ao INEP, decidimos por dar continuidade ao estudo. Dessa forma, abatemos do total de concluintes do IFSC *Campus Jaraguá do Sul* a quantidade de formandos do curso de complementação pedagógica em Educação Profissional e Tecnológica, passando assim de 198 para apenas cinco professores de Física formados em 2020 naquela IES (incluindo, aí, o licenciado em Ciências da Natureza, contabilizado como Física). Não estendemos essa investigação às demais IES porque entendemos que este fato não era objeto de nossa pesquisa, e também porque não encontramos nos registros do Censo uma quantidade tão discrepante de professores formados em uma única IES. Mas, da mesma forma, entendemos que não poderíamos nos furtar de relatar o problema encontrado, descrevendo-o com a maior riqueza de detalhes possível, esperando assim desestimular práticas como essa, a fim de que não mais ocorram, de modo que tenhamos um retrato mais fiel da realidade da formação de professores de Física no Brasil.

Assim, a quantidade de concluintes dos cursos de formação de professores de Física no Brasil em 2020, que consideramos para fins desta pesquisa, passou de 2.336 para 2.143 docentes. Isso representou um decréscimo de quase 10% no número total de professores formados na área. Ainda por conta disso, sempre que mencionarmos o INEP como fonte desses dados, tais referências dirão que se trata de “dados adaptados do INEP”.

#### **7.4 Marcadores Sociais da Diferença**

Antes de iniciarmos nossa análise sobre os aspectos sociais dos professores da área de Ciências da Natureza formados no Brasil em 2020, vamos identificar, quantitativamente, o

universo que integra nossa pesquisa segundo cada licenciatura considerada, como nos mostra a Tabela 17.

Tabela 17 – Quantidade de professores da área de Ciências da Natureza formados no Brasil em 2020, de acordo com sua CINE. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados adaptados do INEP

<b>CINE</b>	<b>Professores formados em 2020 (%)</b>
Biologia formação de professor	9963 (61,6%)
Ciências Naturais formação de professor	615 (3,8%)
Física formação de professor	2143 (13,2%)
Química formação de professor	3460 (21,4%)
<b>Total da área de Ciências da Natureza</b>	<b>16181 (100%)</b>

Podemos notar que as licenciaturas em Biologia formaram mais de 60% dos professores da área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, seguida das licenciaturas em Química, com pouco mais de 20%. As licenciaturas em Física formaram menos de 15% desse universo de docentes, e as licenciaturas em Ciências Naturais, menos de 4%. Nesse ponto, a baixa quantidade de formandos em Física nos permite compreender por que ela é, dentre as disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza, aquela que apresenta a pior situação (BRASIL, 2021), o que vai acabar por gerar déficits de professores cada vez maiores. Essa afirmação é corroborada pelo Parecer CNE/CP nº 2/2015<sup>67</sup>, que identificou uma baixa relação entre ingressantes e concluintes dos cursos de formação de professores de Física, revelando que um dos maiores desafios da formação está nos processos formativos e na superação de outras variáveis que contribuem para o pequeno número de concluintes/ano.

Além disso, esses números em pouco contribuem para mudar o cenário desigual trazido pela última versão do Censo da Educação Básica (BRASIL, 2021), referente ao ano de 2020, com respeito aos indicadores de adequação da formação docente dessas disciplinas. Esses indicadores tentam determinar se as disciplinas estão sendo ministradas por professores com a formação docente adequada, ou seja, professores com formação superior de licenciatura (ou bacharelado com complementação pedagógica) na mesma área da disciplina que lecionam. Em 2020, o indicador de adequação da formação docente em Biologia foi de 82,9%; em Ciências

<sup>67</sup> Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17625-  
parecer-cne-cp-2-2015-aprovado-9-junho-2015&category\\_slug=junho-2015-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17625-parecer-cne-cp-2-2015-aprovado-9-junho-2015&category_slug=junho-2015-pdf&Itemid=30192). Acesso em 11/10/22.



Naturais, 68,3%; em Química, 65,6%; e, em Física, 49,6%. Apesar de haver uma melhora nesse cenário ao longo dos últimos anos, a Física ainda apresenta a pior situação dentre todas as disciplinas aqui analisadas, uma vez que mais de 40% dos profissionais que a lecionam são licenciados (ou bacharéis com complementação pedagógica) em diferentes áreas (BRASIL, 2021).

Iniciando nossa investigação das questões sociais que cercam os docentes formados em 2020, a Figura 28 traz a distribuição deles segundo o sexo, sendo que o gráfico maior, à esquerda, mostra todo nosso universo de pesquisa, e os gráficos menores, à direita, detalham essa disposição segundo cada licenciatura que compõe esse universo.

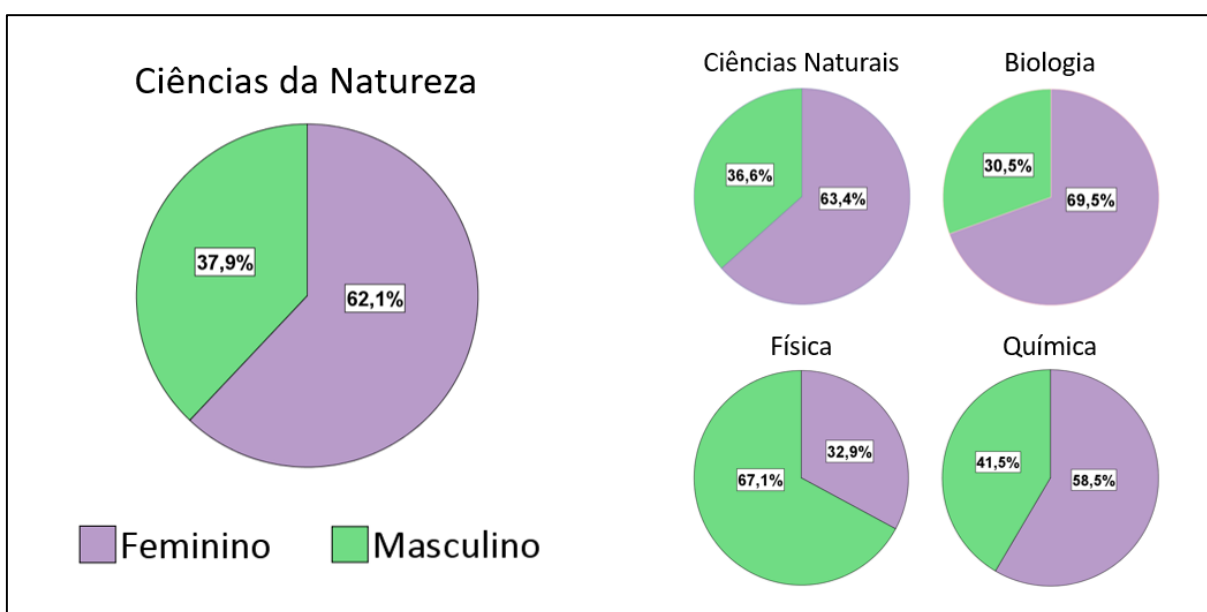


Figura 28 - Distribuição dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo o sexo. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Podemos perceber que a Física é a única licenciatura onde o efetivo masculino supera o feminino, inclusive por uma diferença considerável, que chega à proporção de dois homens para cada mulher. Essa proporção se assemelha àquela encontrada por Anteneodo *et al.* (2020), que investigaram estudantes e profissionais da área de Física no âmbito da SBF, o que denota uma prevalência masculina na área. No contexto histórico da Física, as mulheres sempre foram preteridas, enfrentando mais dificuldades para obter reconhecimento e ascensão acadêmica, recebendo salários mais baixos e executando funções menos relevantes que os homens (VIEIRA; MASSONI; ALVES-BRITO, 2021).

Já a Biologia, quando comparada à Física, apresenta uma proporção invertida, de praticamente sete mulheres para cada três homens. A Química é a licenciatura onde houve a menor diferença entre os públicos feminino e masculino, e as licenciaturas em Ciências Naturais

são as que mais se aproximam da distribuição média das Ciências da Natureza, onde, no total, mais de 62% dos professores formados em 2020 eram mulheres, enquanto pouco menos de 38% eram homens. Como forma de comparação, os dados do Censo da Educação Básica 2020 (BRASIL, 2021), que considera todos os docentes que lecionam no EM (cerca de meio milhão de professores), dizem que o contingente feminino é de 57,8%, enquanto o masculino é de 42,2%. Assim, a participação das mulheres no contingente formado em 2020 na área das Ciências da Natureza é maior que a média geral dos docentes das demais disciplinas que compõem o EM.

Para melhor discutir os aspectos relacionados à distribuição do universo docente por cor e raça, elaboramos a Figura 29, a fim de podermos comparar, no gráfico da esquerda, os percentuais de autodeclaração de cor e raça da população do Brasil em 2019, segundo o IBGE<sup>68</sup>, e no gráfico da direita, as parcelas de professores da área de Ciências da Natureza formados no País em 2020. Essa análise é prejudicada, em parte, porque os dados do INEP trazem uma fração considerável de formandos cuja cor/raça não foi declarada, o que faz com que a comparação dos dois conjuntos não seja completamente fidedigna.

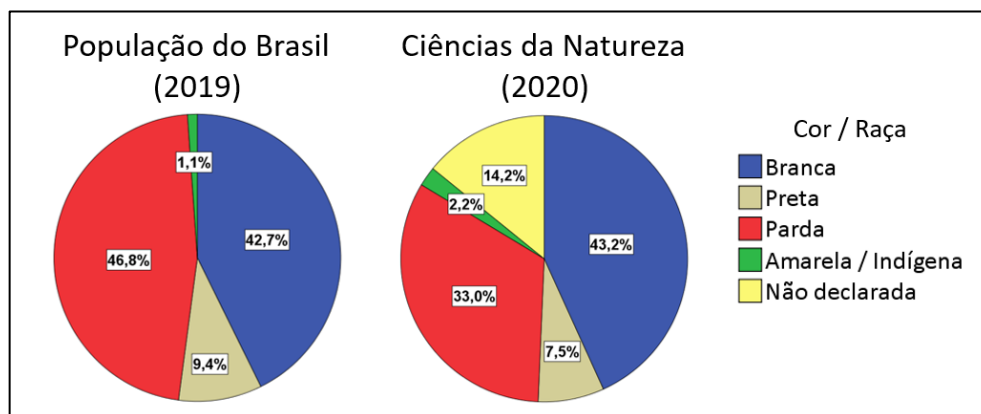


Figura 29 - Distribuição da população (2019) e dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo a cor e/ou raça autodeclarada. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Todavia, podemos notar que, enquanto as parcelas das populações branca e amarela/indígena são equivalentes nos dois diagramas, sendo até mesmo superiores na proporção de professores formados, as porções pretas e pardas da população brasileira não encontram equivalência no universo de professores formados em 2020, já que essa parcela representava cerca de 55% da população brasileira em 2019, enquanto apenas 40% dos docentes

<sup>68</sup> Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2019. Disponível em <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18319-cor-ou-raca.html>. Acesso em 15/07/22.

formados no ano seguinte se autodeclararam pertencentes a essas categorias raciais. Esses percentuais só ficariam equilibrados caso toda a fração de professores formados que não declarou sua cor/raça fosse constituída de pretos e pardos, mas sabemos que isso não deve ser verdade. Assim, parece ser evidente que uma parte da população de pretos e pardos do Brasil está deixando de ingressar nas fileiras docentes da área de Ciências da Natureza. Além disso, segundo Anteneodo *et al.* (2020), esse cenário, ao menos na Física, é ainda pior: os percentuais de mulheres, de pretos e de pardos são maiores entre os alunos de graduação do que no nível de doutorado – ou seja, a diversidade diminui com a progressão na carreira, denominado tecnicamente de “Efeito Tesoura”. Mais do que exemplos de racismo estrutural, casos como estes evidenciam a operacionalização silenciosa do racismo científico (ALVES-BRITO, 2020; ALVES-BRITO *et al.*, 2020).

A Figura 30 mostra como os licenciados na área de Ciências da Natureza em 2020 se autodeclararam segundo sua cor/raça. Podemos notar que a distribuição dos professores de Biologia, Física e Química é relativamente semelhante em praticamente todas as cores e raças, e que os professores de Ciências Naturais são mais numerosos nas populações parda, preta e amarela/indígena. Um motivo que pode explicar essa diferença reside no fato de que as maiores quantidades de docentes formados foram registradas nas regiões Nordeste e Norte (como veremos na seção 7.5), locais onde a proporção dessas categorias raciais em relação à população autodeclarada branca é maior do que no restante do País.

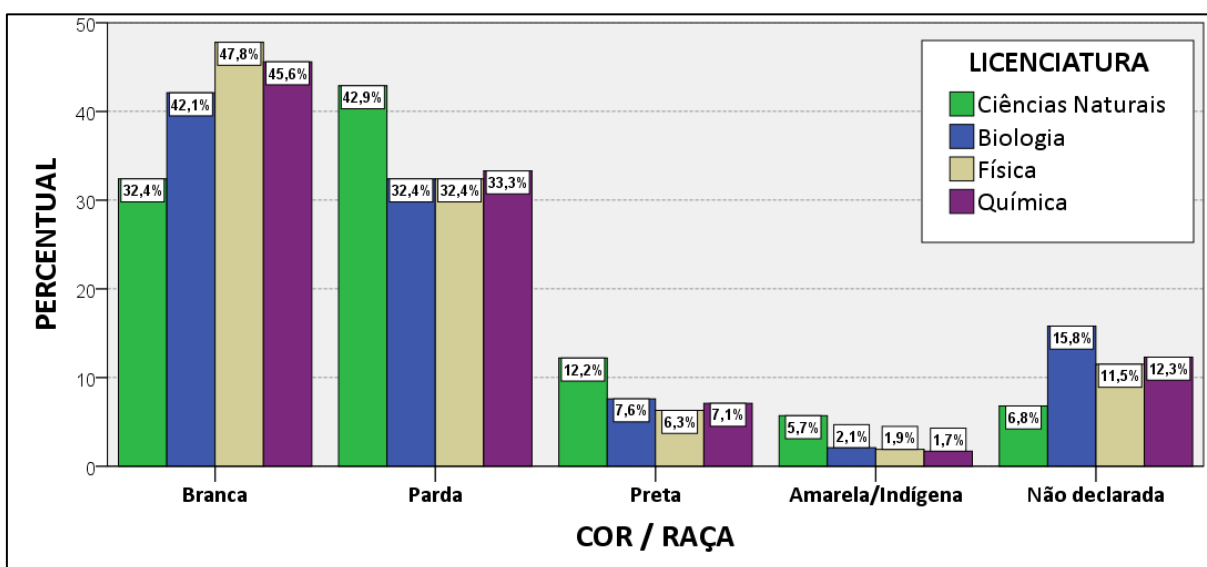


Figura 30 - Distribuição dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo a licenciatura e a cor/raça autodeclarada. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

A figura acima ainda nos mostra que a Física é a licenciatura que apresenta o maior percentual de professores formados de uma única cor/raça, onde quase metade de seus docentes

se autodeclararam brancos (assim como os professores de Química, com percentual pouco menor). Entre os que não declararam sua cor/raça, destacam-se os professores formados pelas licenciaturas em Biologia. No recorte que enfoca apenas a população amarela/indígena, podemos perceber que metade da categoria racial foi licenciada em Ciências Naturais. Essas duas populações foram agrupadas de modo a facilitar a comparação com os dados do IBGE sobre a população brasileira, trazidos na Figura 29. Os docentes formados em 2020 que se autodeclararam pertencentes à população amarela eram 1,8% do total, estando ligados principalmente às licenciaturas em Ciências Naturais (5,4% dos concluintes). Já a população indígena equivalia a apenas 0,4% dos professores formados em 2020, e se fizeram notar nas licenciaturas em Biologia (0,7% dos concluintes).

O recorte que traz a faixa etária dos professores que concluíram sua formação inicial em 2020 é exibido pela Figura 31.

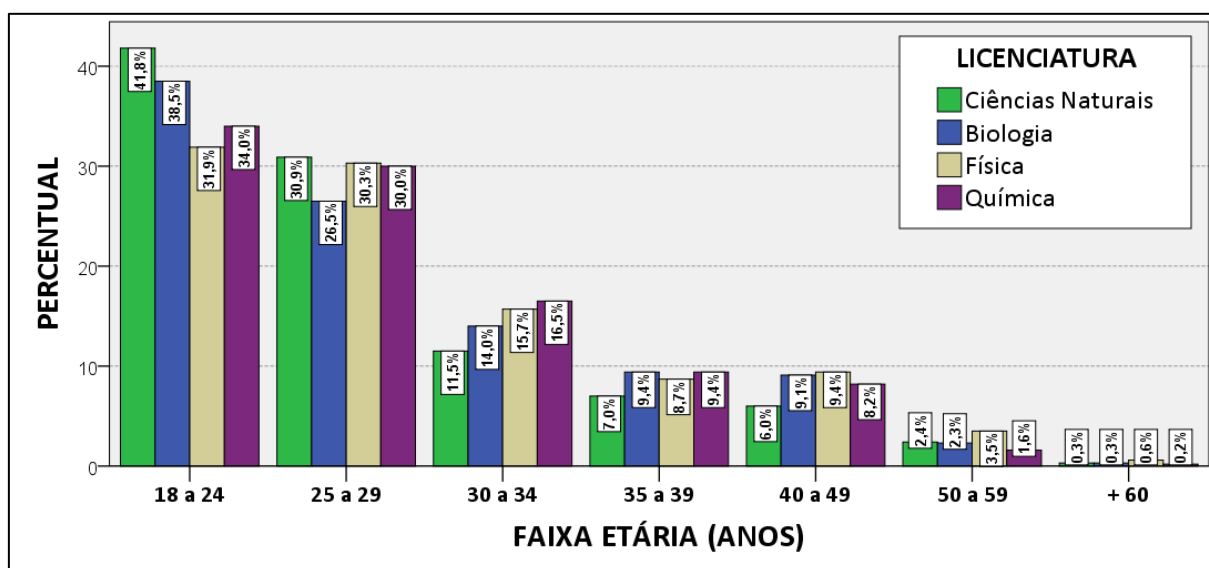


Figura 31 - Distribuição dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo a licenciatura e a faixa etária. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Percebemos que todas as licenciaturas têm suas maiores parcelas de concluintes compreendidas nas faixas etárias de 18 a 24 anos e de 25 a 29 anos, respectivamente. Nesses dois intervalos, podemos notar uma diferença superior a 10% entre a primeira e segunda faixas dos licenciados em Biologia e Ciências Naturais, mas isso não é visto na Química e na Física, onde essas diferenças são de apenas 4,0% e 1,6%, respectivamente. Assim, parece haver uma tendência natural dos estudantes dessas licenciaturas permanecerem por mais tempo na sua formação inicial, por motivos que não afetam da mesma maneira os licenciados em Biologia e Ciências Naturais, como, talvez, a elevada taxa de evasão escolar nas licenciaturas em Física (ARRUDA *et al.*, 2006; EVANGELHO *et al.*, 2019). Nas demais faixas, não visualizamos

diferenças consideráveis entre as licenciaturas de Biologia, Física e Química em cada faixa considerada, mas os cursos de Ciências Naturais apresentaram índices mais baixos, talvez em função de sua pequena oferta, ou então pelo fato de serem mais recentes que as demais licenciaturas e não alcançarem a população das faixas etárias mais elevadas.

Em comparação aos dados do Censo da Educação Básica 2020 (BRASIL, 2021) para a faixa etária dos professores que lecionam no EM, cerca de dois terços deles estão enquadrados na faixa de 30 a 49 anos. Logo, é importante que a maior parte dos recém-licenciados pertença às faixas etárias mais baixas, a fim de que haja uma constante renovação dos quadros docentes.

O último gráfico da presente análise social diz respeito à procedência do universo de professores formados em 2020, como nos mostra a Figura 32. Podemos notar que mais de 70% deles concluíram seu EM nas escolas mantidas pelo Poder Público, onde não observamos variações superiores a 3% entre quaisquer licenciaturas.

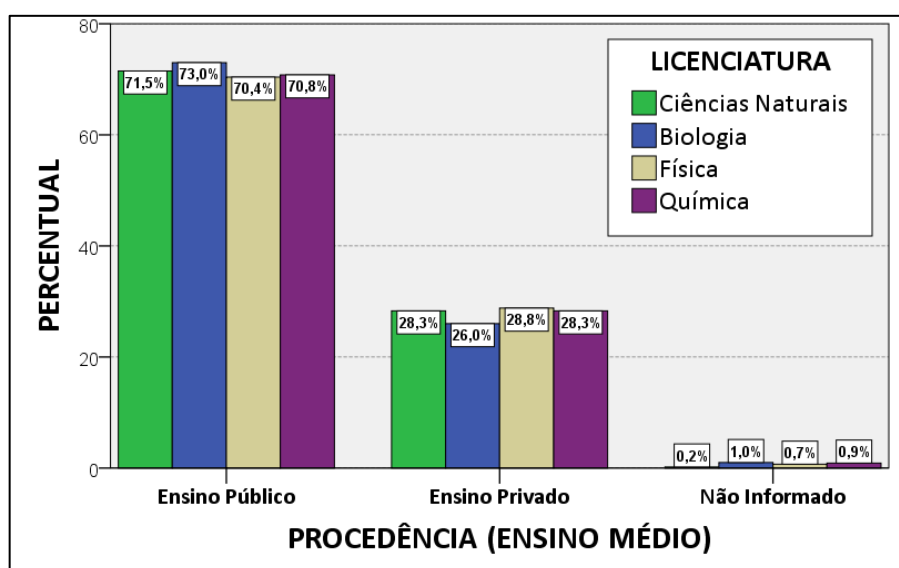


Figura 32 - Distribuição dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo a licenciatura e a procedência. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Este fato evidencia que a atividade docente, em geral, cabe às parcelas menos abastadas da população – o que a caracteriza como uma atividade não valorizada pela sociedade – que recorrem, em sua imensa maioria, ao Ensino Público como forma de acesso à Educação. Tal cenário vai ao encontro do estudo de Mandarino e Beltrão (2018), que afirmam que os estudantes das licenciaturas, quando comparados à média dos graduandos em geral, têm menor renda familiar; vêm de famílias com formação mais precária e cursaram a Educação Básica na rede pública. Esse desprestígio da carreira docente também é citado por Tardif (2014), ao dizer que embora ocupem uma posição privilegiada entre os saberes sociais, os professores são desvalorizados em relação aos saberes que possuem e transmitem, uma vez que eles têm pouca

participação nas decisões sobre o que deve ser ensinado em sala de aula, servindo, sob o ponto de vista dos agentes que organizam os sistemas educacionais, apenas como simples transmissores dos saberes. Esta visão também é compartilhada por Contreras (2002), que entende que nas últimas décadas houve uma proletarização da docência, haja vista que os professores não têm poder de decisão sobre as questões relacionadas à Educação, o que reforça a lógica racionalista e o modelo de “professor como profissional técnico” (*ibid.*, p. 99 e seguintes).

Por fim, encerrando nossa análise dos marcadores sociais da diferença, trazemos o Quadro 6, que traça o perfil básico do professor formado em 2020 em cada licenciatura aqui estudada, baseado nos resultados trazidos na presente investigação.

Quadro 6 - Perfil básico dos professores formados na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador

<b>Licenciatura</b>	<b>Perfil básico do professor formado em 2020</b>
Ciências Naturais	Mulher, parda, de 18 a 24 anos, oriunda do Ensino Público
Biologia	Mulher, branca, de 18 a 24 anos, oriunda do Ensino Público
Física	Homem, branco, de 18 a 24 anos, oriundo do Ensino Público
Química	Mulher, branca, de 18 a 24 anos, oriunda do Ensino Público

Assim, podemos concluir que o perfil geral do docente formado na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020 era mulher, branca, com faixa etária compreendida entre 18 e 24 anos, cuja formação básica ocorreu no Ensino Público, exceção feita às licenciaturas de Ciências Naturais e Física, onde predominam mulheres pardas e homens brancos, respectivamente.

## **7.5 Formação inicial de professores de Ciências Naturais na perspectiva do Ensino de Astronomia**

As primeiras citações às disciplinas de Ciências Naturais no Brasil remetem a meados da década de 1950, quando a Reforma Capanema criou o *Curso Ginásial*, período equivalente aos atuais Anos Finais do EF (ARAÚJO; TOLEDO; CARNEIRO, 2014). A docência nessa disciplina, à época, era exercida por professores dos extintos Cursos de História Natural, alocados nas Faculdades de Filosofia, e eventualmente por licenciados em Química e Física. Na década de 1970, o Conselho Federal de Educação apontou que as licenciaturas em História

Natural não qualificavam seus licenciandos do modo esperado e extinguiu tais cursos, substituindo-os por licenciaturas em Ciências Biológicas (REIS; MORTIMER, 2020). Ainda assim, esses cursos não davam conta plenamente da especificidade do Ensino de Ciências, fato que motivou a criação das Licenciaturas Curtas em Ciências, que objetivavam formar docentes que tivessem um olhar mais global, ao invés de profissionais especialistas. A criação das Licenciaturas Curtas foi motivo de duras críticas à época (ZANETIC; SOARES, 1980), mas ainda assim elas perduraram até a elaboração da nova LDB (BRASIL, 1996), que instituiu a obrigatoriedade da Licenciatura Plena para os docentes que lecionavam na Educação Básica.

Dessa forma, a LDB (BRASIL, 1996) propiciou a criação das atuais licenciaturas em Ciências da Natureza, cujo principal objetivo é tornar seus licenciandos aptos a atuar prioritariamente nos Anos Finais do EF, ainda que uma parcela deles também pretenda habilitá-los à docência no EM, desde que os cursos possuam ênfase em alguma outra área, como Matemática, Química, Física ou Biologia. Todavia, segundo Reis e Mortimer (2020), a baixa oferta de cursos de licenciatura em Ciências Naturais se dá pelo desinteresse das universidades públicas. Segundo eles,

[...] cursos de LCN encontram pouco eco nas universidades públicas, caracterizadas por fortes departamentos ou institutos nas áreas de Física, Química e Biologia. Há um sentimento prevalente nesses departamentos de que as disciplinas Física, Química e Biologia do ensino médio devem ter um caráter propedêutico, ou seja, preparar os alunos que vão fazer universidade nessas áreas. Não encontra repercussão, nesses departamentos, toda uma série de investigações que mostram que as disciplinas científicas do ensino médio são bem diferentes daquelas praticadas nessas instituições profissionais, pois incorporam temas e movimentos importantes como o construtivismo, o CTS, o ensino por investigação etc. (REIS; MORTIMER, 2020, p. 3).

Assim, somos levados a refletir sobre a seguinte questão: se cabe aos professores de Ciências Naturais a nobre missão de lecionar sua disciplina aos alunos dos Anos Finais do EF, que conteúdos seus currículos formativos deveriam conter, a fim de oferecerem um ensino de qualidade aos seus discentes? Sabemos que existem diversas lacunas na formação inicial de professores no Brasil, e que, apesar de haver a possibilidade dessas lacunas serem preenchidas na formação continuada, ela é falha e deficiente (LANGHI; NARDI, 2005; LANGHI, 2009; IACHEL, 2013; BATISTA, 2016). Diante deste panorama, não nos parece haver dúvidas de que a Astronomia deveria ter um papel de destaque em tais currículos, uma vez que a porção do EF que compreende os Anos Finais é ricamente carregada de conceitos astronômicos (Quadro 4), como pudemos notar ao discutir os aspectos relativos à BNCC (BRASIL, 2018),

na seção 5.2.2. Essa ideia vai ao encontro do que nos ensina Tardif (2014), que afirma que os saberes experienciais, tidos como núcleo vital do saber docente, e que surgem da prática, são formados a partir da aquisição dos saberes pedagógicos, curriculares e **disciplinares** – estes últimos obtidos formalmente, na formação inicial ou continuada.

Logo, essa seção pretende lançar luz sobre alguns aspectos da formação inicial de professores de Ciências Naturais no Brasil, levando em consideração a amostragem do universo de profissionais formados durante o ano de 2020. Inicialmente, vamos buscar identificar e caracterizar os locais e as IES onde este contingente foi formado, para depois tentar estimar quantos deles puderam ter acesso às disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial, a partir de elementos levantados por nossa investigação. Nesse trajeto, pretendemos ainda comentar e discutir questões a respeito da formação docente, a fim de contribuir com as áreas de pesquisa em EEA e formação de professores.

### 7.5.1 Aspectos gerais sobre a Formação Inicial de Professores de Ciências Naturais

A quantidade de professores formados nos diversos cursos de licenciatura em Ciências Naturais no Brasil em 2020 é trazida na Tabela 18. Comparada com as demais licenciaturas (Tabela 17), a quantidade de docentes formados e cursos oferecidos nessa área ainda é bastante baixa, uma vez que apenas 615 professores de Ciências Naturais se formaram em 44 cursos no Brasil em 2020 – a maioria absoluta, em cursos presenciais – números que corroboram as alegações de Reis e Mortimer (2020). Também chama nossa atenção o fato de que praticamente um curso presencial em cada quatro simplesmente não formou professores naquele ano – a menor proporção de todas as áreas analisadas – o que também explica, em parte, o baixo número de formandos.

Tabela 18 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

<b>Modalidade de Ensino</b>	<b>Total de cursos (I)</b>	<b>Cursos com professores formados (II)</b>	<b>Razão (II) / (I) (%)</b>	<b>Professores formados (%)</b>
Presencial	56 (90,3%)	43 (97,7%)	76,8%	599 (97,4%)
EaD	6 (9,7%)	1 (2,3%)	16,7%	16 (2,6%)
<b>Total</b>	<b>62 (100%)</b>	<b>44 (100%)</b>	<b>71,0%</b>	<b>615 (100%)</b>

Os cursos quantificados na Tabela 18 distribuem-se, dentro do território nacional, como nos mostra a Figura 33. Notamos que algumas unidades da federação sequer possuem



licenciaturas em Ciências Naturais – ao menos um estado em cada região não possui tais cursos – ao passo que outras concentram uma boa quantidade de licenciaturas. A oferta de cursos na modalidade EaD é tão baixa que a parcela de cursos presenciais supera o número de polos EaD – fato observado apenas no estudo desta licenciatura.



Figura 33 - Localização dos cursos presenciais e dos polos EaD das licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

A Tabela 19 mostra, de forma ainda mais detalhada, a quantidade de professores de Ciências Naturais que foram formados na modalidade EaD, e nos traz dados preocupantes acerca das UF: os cinco cursos por elas oferecidos em 35 diferentes polos não formaram nenhum professor no ano de 2020. Entendemos que é importante ressaltar tal situação, uma vez que essas IES são financiadas com recursos públicos federais. Por outro lado, um único curso provido por uma IES Estadual formou todos os professores da modalidade EaD – quantia bastante baixa, por sinal – e as demais classes de IES não ofereciam cursos em tal modalidade. No geral, a quantidade de professores de Ciências Naturais formados por polo foi menor que o das licenciaturas em Química e Biologia, como veremos mais adiante.

Tabela 19 - Quantidade de professores de Ciências Naturais formados na modalidade EaD em 2020, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

<b>Administração da IES</b>	<b>Cursos EaD</b>	<b>Polos</b>	<b>Polos / Curso</b>	<b>Professores Formados (PF)</b>	<b>PF / Curso EaD</b>	<b>PF / Polo</b>
Estadual	1	4	4	16	16	4
IF	0	0	0	0	0	0
Municipal	0	0	0	0	0	0
Privada	0	0	0	0	0	0
UF	5	35	7	0	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>39</b>	<b>6,5</b>	<b>16</b>	<b>2,7</b>	<b>0,4</b>

Os dados trazidos pela Tabela 20 mostram um panorama geral das licenciaturas em Ciências Naturais e dos professores que lá foram formados no ano de 2020, segundo a categoria administrativa das IES. Se na modalidade EaD as UF se evidenciaram por apresentar a maior quantidade de cursos e polos sem ter nenhum professor formado, na modalidade presencial elas continuam a concentrar a maior parte dos cursos, mas agora também a maior parcela de professores formados, com quase 70% do total. As IES Estaduais e os IF formaram porções bem menores se comparadas às UF, mas a categoria menos relevante foi a das IES Privadas, que formaram pouco menos de 2% dos professores de Ciências Naturais – quantidade inferior às IES Especiais, inclusive. Esse é um cenário incomum para as IES Privadas, uma vez que foram a classe de IES que mais formou professores de Química, Biologia e Física no Brasil em 2020, como teremos a oportunidade de demonstrar no decorrer deste Estudo.

Tabela 20 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Ciências Naturais nas IES no Brasil em 2020, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

<b>Administração da IES</b>	<b>Total de cursos (I)</b>	<b>Modalidade</b>		<b>Cursos c/ PF (II)</b>	<b>Razão (II) / (I) (%)</b>	<b>Professores formados (%)</b>
		<b>Pres.</b>	<b>EaD</b>			
Especial	1	1	0	1	100%	38 (6,2%)
Estadual	10	9	1	6	60,0%	80 (13,0%)
IF	7	7	0	3	42,9%	60 (9,7%)
Privada	1	1	0	1	100%	11 (1,8%)
UF	43	38	5	33	76,7%	426 (69,3%)
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>56</b>	<b>6</b>	<b>44</b>	<b>71,0%</b>	<b>615 (100%)</b>

Quando vislumbrados sob a perspectiva de sua localização, os dados das licenciaturas em Ciências Naturais tomam a forma mostrada na Tabela 21. As regiões Nordeste e Norte concentraram a maior quantidade de IES que ofereciam licenciaturas em Ciências Naturais, corroborando mais uma vez o resultado apurado por Reis e Mortimer (2020) cerca de três anos antes. Segundo esses autores, parece haver pouco interesse das IES mais desenvolvidas do País – localizadas principalmente nas regiões Sudeste e Sul – em oferecer essas licenciaturas, uma vez que isso exige um esforço interdisciplinar e integrador. Assim, as IES localizadas nessas regiões dão um ênfase maior aos cursos de bacharelado, e as licenciaturas funcionam apenas como um simples apêndice. Nesse caso, como não existe um bacharelado em Ciências Naturais, não se verifica o interesse pela implantação dessas licenciaturas em grandes centros.

Tabela 21 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Ciências Naturais nas IES no Brasil em 2020, segundo a localização das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Localização da IES	Total de cursos (I)	Modalidade		Cursos c/ PF (II)	Razão (II) / (I) (%)	Professores formados (%)
		Pres.	EaD			
Centro-Oeste	5	4	1	2	40,0%	39 (6,3%)
Nordeste	26	24	2	18	69,2%	256 (41,6%)
Norte	13	13	0	10	76,9%	116 (18,9%)
Sudeste	7	6	1	7	100%	145 (23,6%)
Sul	11	9	2	7	63,6%	59 (9,6%)
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>56</b>	<b>6</b>	<b>44</b>	<b>71,0%</b>	<b>615 (100%)</b>

Desse modo, vemos que a região Nordeste foi a principal fonte de formação de professores de Ciências Naturais no Brasil em 2020, seguida do Sudeste e do Norte. Ainda neste recorte, os destaques negativos couberam às regiões Sul e Centro-Oeste, pelo menor número de professores formados por curso e pela menor proporção de cursos com a formação de ao menos um professor em 2020, respectivamente. Para materializar os dados da Tabela 21, a Figura 34 traz a localização e classificação das licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil, segundo a formação (ou não) de professores em 2020. Observando a figura, é fácil notar a existência de verdadeiros “vazios demográficos”, vastas áreas onde não encontramos a oferta de um único curso, muito em função da inexistência de cursos EaD das IES Privadas.

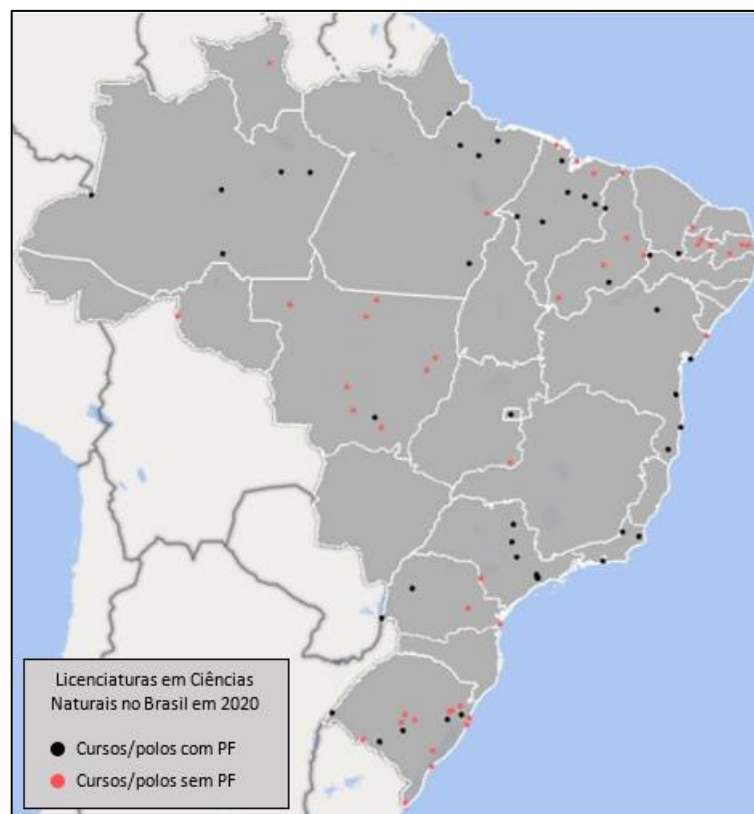


Figura 34 - Localização e classificação das licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil, com relação à existência ou não de professores formados (PF) em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

De modo similar ao procedimento adotado no Estudo Três, combinamos os dados da Tabela 20 com os da Tabela 21 para melhor detalhar a quantidade de cursos que formaram professores de Ciências Naturais e quantos deles foram formados no ano de 2020, de acordo com a localização e o tipo de administração da IES, resultando no que é exibido na Tabela 22, onde as informações referentes à formação de professores nas licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil são explicitadas segundo o tipo de administração das IES que as oferecem, bem como a região onde se localizam. Assim, passamos a discorrer sobre os principais destaques da formação de professores de Ciências Naturais no ano de 2020. Algumas análises aqui apresentadas se tornam bastante óbvias, uma vez que a oferta de tais cursos e as suas respectivas quantidades de professores formados não é tão abundante quanto as das licenciaturas em Biologia, Química e Física. As informações trazidas na cor verde significam que, naquela região e classe de IES, a formação de professores superou a expectativa média, enquanto as destacadas na cor vermelha querem expressar a ideia oposta, ou seja, que a formação ficou aquém da média esperada. Por expectativa média entendemos que, se determinada classe de IES de determinada região possui um percentual de  $x$  cursos de licenciatura, então é esperado que nela também

tenha sido formado um percentual de  $x$  professores. Esse entendimento é estendido também às investigações das licenciaturas subsequentes.

Tabela 22 - Distribuição do número de cursos licenciatura em Ciências Naturais e de professores formados (PF) no Brasil em 2020, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais.

Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Administração da IES	Especial		Estadual		IF		Privada		UF		Total	
Localização da IES	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)
<b>Centro-Oeste</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50,0%)	7 (17,9%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50,0%)	32 (82,1%)	2 (100%)	39 (100%)
<b>Nordeste</b>	1 (5,6%)	38 (14,9%)	2 (11,1%)	7 (2,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	15 (83,3%)	211 (82,4%)	18 (100%)	256 (100%)
<b>Norte</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (10,0%)	9 (7,8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (90,0%)	107 (92,2%)	10 (100%)	116 (100%)
<b>Sudeste</b>	0 (0%)	0 (0%)	2 (28,6%)	58 (40,0%)	1 (14,4%)	47 (32,4%)	1 (14,4%)	11 (7,6%)	3 (42,6%)	29 (20,0%)	7 (100%)	145 (100%)
<b>Sul</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (14,4%)	6 (10,2%)	1 (14,4%)	6 (10,2%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (71,4%)	47 (79,6%)	7 (100%)	59 (100%)
<b>Total</b>	1 (2,3%)	38 (6,2%)	6 (13,6%)	80 (13,0%)	3 (6,8%)	60 (9,8%)	1 (2,3%)	11 (1,8%)	33 (75,0%)	426 (69,2%)	44 (100%)	615 (100%)

Da análise da Tabela 22, podemos notar que as UF se destacam na formação de professores de Ciências Naturais nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sul, ao passo que os IF se sobressaem no Sudeste. Surpreendentemente, uma única IES Especial é destaque na região Nordeste, já que, sozinha, formou 38 professores em 2020 – ainda que as UF tenham formado mais de 200 docentes no mesmo período naquela região do País. Por outro lado, as IES Estaduais tiveram uma formação aquém do esperado nas regiões Nordeste, Norte e Sul, a exemplo dos IF, também no próprio Sul, além do Centro-Oeste. Apesar da sua relevância em quase todas as regiões brasileiras, as UF não se destacaram na região Sudeste.

No geral, as IES Especiais obtiveram o melhor resultado na razão de professores formados por curso, e as IES Privadas, o pior. Todavia, uma vez que a quantidade de cursos e professores formados em Ciências Naturais é baixa em relação às outras licenciaturas, a análise das licenciaturas em Ciências Naturais fica um pouco comprometida neste ponto do trabalho, quando comparada às demais investigações. Mas devemos salientar, mais uma vez, o percentual de professores formados pelas UF – quase 70% do total – o que de fato as distingue das demais classes de IES.

### 7.5.2 O Ensino de Astronomia na Formação Inicial de Professores de Ciências Naturais

Antes de prosseguirmos, é importante ressaltar, mais uma vez, que os Microdados do Censo da Educação Superior, provenientes do INEP, referem-se ao ano de 2020 (último disponível no momento da confecção da presente tese), e que a consulta aos sítios eletrônicos das IES foi realizada no início de 2022. Assim, ainda que haja um afastamento temporal entre as fases de obtenção das fontes de dados dessa pesquisa, aliado ao fato de que as disciplinas de Astronomia são oferecidas em diferentes períodos curriculares de acordo com a IES (dado extraído dos diversos currículos analisados), enfatizamos que temos a intenção de **estimar** a quantidade de profissionais, formados em 2020, que puderam ter acesso a disciplinas de Astronomia ao longo de sua formação inicial. Todavia, a presente estimativa tende a se aproximar mais da realidade, uma vez que, pela base de dados coletada no INEP, é possível obter a quantidade exata de professores formados em cada IES – diferentemente da metodologia empregada no Estudo Três, onde utilizamos dados da Sinopse Estatística da Educação Superior (mais generalistas do que os Microdados do Censo da Educação Superior).

Assim como ocorreu no Estudo Três, após consulta aos sítios eletrônicos das IES que ofereciam cursos de licenciatura em Ciências Naturais em 2022, classificamos tais cursos quanto à presença de disciplinas relacionadas à Astronomia em seus currículos. Esses resultados estão apresentados na Tabela 23 onde, assim como no Estudo Três, adotamos uma escala de cores para identificar a natureza das disciplinas relacionadas à Astronomia: em verde, as disciplinas que eram oferecidas na forma obrigatória; em laranja, as na forma opcional; e em vermelho, os cursos que não ofereciam nenhuma disciplina de Astronomia. Essa mesma escala de cores é adotada no estudo das demais licenciaturas, apresentadas na sequência deste trabalho.

Tabela 23 – Distribuição do número de cursos de licenciatura em Ciências Naturais segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2022, em termos absolutos e percentuais. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados dos sítios eletrônicos das IES e do INEP

<b>A licenciatura oferece disciplinas de Astronomia?</b>	<b>Qtde cursos oferecidos (%)</b>	<b>Natureza da disciplina</b>	<b>Qtde cursos oferecidos (%)</b>	<b>Percentual absoluto</b>
Sim	20 (45,5%)	<b>Optativa</b>	8 (40,0%)	<b>18,2%</b>
		<b>Obrigatória</b>	12 (60,0%)	<b>27,3%</b>
Não	24 (54,5%)	-	-	<b>54,5%</b>
<b>Total</b>	<b>44 (100%)</b>	-	<b>20 (100%)</b>	<b>100%</b>

Apesar de haver uma menor oferta de cursos de licenciatura em Ciências Naturais em relação às demais licenciaturas analisadas, os docentes neles formados em 2020 tiveram maiores oportunidades de cursar disciplinas relacionadas à Astronomia durante sua formação inicial, quando comparados aos formandos em Química e Biologia. No total, quase metade das licenciaturas em Ciências Naturais ofereciam, em seus currículos, alguma disciplina de Astronomia aos seus licenciandos no ano de 2022. As disciplinas de caráter obrigatório eram oferecidas em cerca de um quarto das licenciaturas, ao passo que as optativas, em um quinto delas. Esse número se aproxima do resultado apresentado pelas licenciaturas em Física, discutido no Estudo Três e que será atualizado ao final deste Estudo.

Uma vez determinada a oferta de disciplinas de Astronomia nos cursos de licenciatura em Ciências Naturais, passamos a investigar com maior nível de detalhe como se dá essa oferta, em função do tipo de administração das IES que formaram docentes na área em 2020, iniciando pelas UF, mostradas na Tabela 24. O recorte das UF, trazido por esta tabela, é o mais rico que encontramos no estudo das licenciaturas em Ciências Naturais, já que as UF foram responsáveis por praticamente 70% do total de professores formados naquele ano. As demais classes de IES, trazidas na sequência, não puderam ser avaliadas da mesma forma.

Tabela 24 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das UF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	1 (100%) 32	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 32
Nordeste	2 (13,3%) 41	6 (40,0%) 112	7 (46,7%) 58	15 (100%) 211
Norte	1 (11,1%) 23	1 (11,1%) 23	7 (77,8%) 61	9 (100%) 107
Sudeste	1 (33,3%) 23	0 (0%) 0	2 (66,7%) 6	3 (100%) 29
Sul	3 (60,0%) 31	1 (20,0%) 3	1 (20,0%) 13	5 (100%) 47
<b>Total</b>	<b>8 (24,2%)</b> <b>150 (35,2%)</b>	<b>8 (24,2%)</b> <b>138 (32,4%)</b>	<b>17 (51,6%)</b> <b>138 (32,4%)</b>	33 (100%) 426 (100%)

A não oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia é percebida em mais da metade das IES mostradas na Tabela 24, que estão localizadas principalmente nas regiões Norte, Sudeste e Nordeste – mas essas instituições formaram pouco menos de um terço dos

licenciandos em Ciências Naturais no ano de 2020. Já as disciplinas de caráter obrigatório eram um quarto do total – assim como as optativas – e por elas passaram, segundo nossa projeção, mais de um terço dos professores formados naquele ano, estando presentes com maior destaque nas regiões Centro-Oeste e Sul. As disciplinas de natureza optativa foram encontradas apenas nas UF, e evidenciaram-se mais fortemente na região Nordeste, tanto em quantidade de cursos como em professores formados.

A Tabela 25 traz essa mesma comparação, mas agora com relação aos IF. Por carregarem uma pequena parcela de cursos e professores formados, os dados dessa classe de IES não permitem maiores comparações e comentários. Ainda assim, o saldo é positivo pois, segundo nossa projeção, quase 90% dos seus licenciandos tiveram acesso a disciplinas de Astronomia de caráter obrigatório durante sua formação inicial, muito em função das IES localizadas na região Sudeste. Dessa forma – e novamente ressaltando a baixa quantidade de dados para uma análise mais efetiva – esse recorte traz um cenário bastante positivo para os IF que oferecem licenciaturas em Ciências Naturais.

Tabela 25 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais dos IF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 7	1 (100%) 7
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Sudeste	1 (100%) 47	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 47
Sul	1 (100%) 6	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 6
<b>Total</b>	<b>2 (66,7%) 53 (88,3%)</b>	<b>0 (0%) 0 (0%)</b>	<b>1 (33,3%) 7 (11,7%)</b>	3 (100%) 60 (100%)

Já a Tabela 26 mostra a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia nas IES Estaduais do Brasil em 2020. A exemplo do exposto na discussão da tabela anterior, mais uma vez a baixa quantidade de dados não nos permite discuti-los com a profundidade desejada. Apesar disso, vemos que uma única IES no Sudeste formou mais docentes que tiveram acesso a disciplinas obrigatórias do que outras cinco que não ofereciam nenhum tipo de disciplina.



Tabela 26 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES Estaduais do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	2 (100%) 7	2 (100%) 7
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 9	1 (100%) 9
Sudeste	1 (50,0%) 42	0 (0%) 0	1 (50,0%) 16	2 (100%) 58
Sul	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 6	1 (100%) 6
<b>Total</b>	<b>1 (16,7%)</b> <b>42 (52,5%)</b>	<b>0 (0%)</b> <b>0 (0%)</b>	<b>5 (83,3%)</b> <b>38 (47,5%)</b>	6 (100%) 80 (100%)

Por fim, vemos que a Tabela 27 traz apenas um curso, de uma IES Privada, por onde passaram 11 licenciandos que podem ter tido acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia. Afirmar que todos os licenciandos em Ciências Naturais das IES Privadas do Brasil, formados em 2020, cursaram ao menos uma disciplina de caráter obrigatório é fazer uso de um argumento bastante raso, tendo em vista a carência de dados mais robustos.

Tabela 27 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES Privadas do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Sudeste	1 (1000%) 11	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 11
Sul	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
<b>Total</b>	<b>1 (100%)</b> <b>11 (100%)</b>	<b>0 (0%)</b> <b>0 (0%)</b>	<b>0 (0%)</b> <b>0 (0%)</b>	1 (100%) 11 (100%)

A Tabela 28 sintetiza os resultados obtidos durante nossa investigação sobre o Ensino de Astronomia na formação inicial de professores de Ciências Naturais. Os cursos que ofereciam disciplinas de natureza obrigatória ligadas à Astronomia, que representavam uma parcela de 27,3% do total de cursos, formaram 41,6% dos docentes de Ciências Naturais no Brasil em 2020. Os cursos que em seus currículos continham disciplinas optativas eram 18,2%, e por eles podem ter passado 22,4% dos professores formados. E as licenciaturas que não ofereciam disciplinas com esse teor eram mais da metade do total de cursos, mas elas formaram apenas um pouco mais de um terço dos professores de Ciências Naturais nesse mesmo período.

Tabela 28 - Resumo da projeção de professores de Ciências Naturais formados no Brasil em 2020, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Parâmetro		Natureza da disciplina			Total (%)
		Obrigatória (%)	Optativa (%)	Não oferece (%)	
Localização da IES	Centro-Oeste	32 (82,1%)	0 (0%)	7 (17,9%)	39 (100%)
	Nordeste	41 (16,0%)	112 (43,8%)	103 (40,2%)	256 (100%)
	Norte	23 (19,8%)	23 (19,8%)	70 (60,4%)	116 (100%)
	Sudeste	123 (84,8%)	0 (0%)	22 (15,2%)	145 (100%)
	Sul	37 (62,7%)	3 (5,11%)	19 (32,2%)	59 (100%)
	<b>Total</b>	<b>256 (41,6%)</b>	<b>138 (22,4%)</b>	<b>221 (36,0%)</b>	<b>615 (100%)</b>
Administração da IES	Especial	0 (0%)	0 (0%)	38 (100%)	38 (100%)
	Estadual	42 (52,5%)	0 (0%)	38 (47,5%)	80 (100%)
	IF	53 (88,3%)	0 (0%)	7 (11,7%)	60 (100%)
	Privada	11 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	11 (100%)
	UF	150 (35,2%)	138 (32,4%)	138 (32,4%)	426 (100%)
	<b>Total</b>	<b>256 (41,6%)</b>	<b>138 (22,4%)</b>	<b>221 (36,0%)</b>	<b>615 (100%)</b>

Ou seja, esse recorte nos traz um panorama positivo na relação entre o Ensino de Astronomia e a formação de professores de Ciências Naturais, já que podemos projetar que, na pior hipótese, 41,6% dos licenciandos formados em 2020 tiveram acesso a disciplinas de Astronomia em sua formação inicial, e, na melhor hipótese, esse percentual sobe para 64%. Esses resultados foram atingidos porque, de um modo geral, as disciplinas de Astronomia estavam inseridas em cursos que tiveram uma taxa de formação de professores acima da média em 2020. É bem verdade que essas quantidades poderiam ter se relacionado de maneira inversa, e aí teríamos um cenário onde os formandos se encontrariam, em sua maioria, no universo

pertencente à não oferta de disciplinas de Astronomia – daí a importância, mais uma vez, de se fomentar a inserção de disciplinas relacionadas à Astronomia nos cursos de formação de professores da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como forma de garantir uma Educação em Ciências mais abrangente no que tange ao Ensino de Astronomia.

Lançando um olhar mais detalhado sobre a Tabela 28, vemos que o bom resultado alcançado pelas disciplinas de natureza obrigatória se deve pela sua forte presença nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul, e esse resultado seria ainda melhor se houvesse destaque também no Nordeste, região com maior número de professores de Ciências Naturais formados no Brasil em 2020. Também percebemos um cenário positivo em praticamente todas as classes de IES (com exceção das Especiais), ainda que nas UF – categoria de IES com maior número de formandos – os percentuais de professores formados sejam praticamente idênticos nas três categorias de natureza das disciplinas. A Figura 35, então, mostra mais uma vez a localização das IES que formaram professores de Ciências Naturais no Brasil em 2020, agora classificadas segundo a natureza das disciplinas de Astronomia que oferecem (ou não).

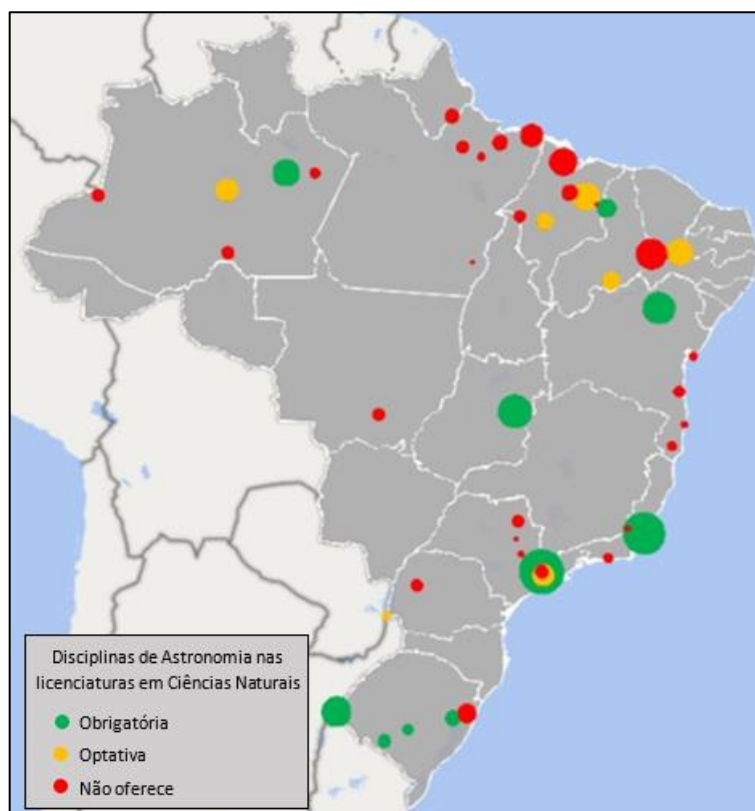


Figura 35 - Localização dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador

Diferentemente do que foi apresentado anteriormente, agora o tamanho de cada circunferência colorida no mapa corresponde à proporção de professores formados naquele

local, de acordo com a natureza da disciplina, sendo que, para as licenciaturas em Ciências Naturais, o maior círculo equivale a cerca de 50 professores, e o menor, a apenas um. Observando a Figura 35, podemos perceber mais uma vez que o resultado aqui projetado excede as expectativas, visto que a quantidade de licenciaturas que não oferecem disciplinas de Astronomia supera a das que oferecem, mas essas últimas tiveram a formação de uma maior quantidade de docentes – principalmente as disciplinas de caráter obrigatório – em relação às demais IES.

Como forma de contribuir com as pesquisas na área da EEA, sugerimos uma maior implantação de disciplinas relacionadas à Astronomia nos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das regiões Norte e Nordeste, uma vez que fica claro que, ao observarmos a Figura 35, é nesses locais onde a falta de disciplinas dessa temática é mais sentida no território nacional. A ausência de disciplinas de Astronomia nas IES nessas regiões pode ser explicada, possivelmente, pela concentração dos Departamentos de Astronomia nas regiões Sul e Sudeste. Assim, o aumento da oferta de disciplinas nas IES onde sua falta é sentida poderia ocorrer através da contratação de professores com formação específica na área de Astronomia, ou pela migração desses profissionais, na direção Sul-Norte. De qualquer forma, sentimos falta de uma política pública que dê conta desse aspecto e que lance um olhar mais amplo à formação docente no Brasil.

### **7.5.3 Enfoque das disciplinas de Astronomia oferecidas pelas licenciaturas em Ciências Naturais**

Na tentativa de obter maiores informações sobre as disciplinas de Astronomia oferecidas nas licenciaturas em Ciências Naturais (e também nas demais licenciaturas aqui estudadas), optamos por examinar suas ementas, a fim de categorizá-las (BARDIN, 1977) quanto ao enfoque principal de cada uma delas. Dessa forma, encontramos disciplinas fortemente identificadas com uma visão conteudista, que priorizavam a transmissão de conteúdos em detrimento às metodologias de ensino e aprendizagem, as quais foram denominadas “Conteúdos de Astronomia”. Também encontramos disciplinas que foram estruturadas justamente para considerar metodologias de ensino e aprendizagem de Astronomia, sem relegar esses aspectos a um segundo plano. Essas disciplinas foram classificadas como pertencentes à categoria “Ensino de Astronomia”. Quando a disciplina apresentava aspectos relacionados a estes dois enfoques, foi classificada como “Misto”, e quando não se teve acesso à ementa da

disciplina, em consulta aos sítios eletrônicos das IES, seu enfoque foi classificado como “Não identificado”<sup>69</sup>.

O enfoque das disciplinas relacionadas à Astronomia, oferecidas nos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES do Brasil aqui investigados, é mostrado na Tabela 29. Nas licenciaturas em Ciências Naturais predominam as disciplinas com enfoque conteudista, por onde passaram cerca de dois terços dos professores formados em 2020, considerando as duas classes de disciplinas (obrigatórias e optativas). As disciplinas que traziam aspectos conteudistas, que de certa forma eram ligadas também ao ensino, surgiram em boa quantidade, mas por elas não passaram uma quantidade considerável de licenciandos. Aqui, notamos a presença de uma disciplina voltada inteiramente ao Ensino de Astronomia; todavia, nenhum docente formado no ano de 2020 cursou tal disciplina.

Tabela 29 - Classificação das disciplinas de Astronomia oferecidas nos cursos de licenciatura em Ciências Naturais no Brasil em 2022, segundo o enfoque da disciplina, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Enfoque da disciplina	Natureza da disciplina			
	Obrigatória		Optativa	
	Disciplinas (%)	PF (%)	Disciplinas (%)	PF (%)
Conteúdos de Astronomia	18 (60,0%)	121 (47,3%)	26 (61,9%)	138 (100%)
Ensino de Astronomia	1 (3,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Mista (conteúdo e ensino)	9 (30,0%)	88 (34,4%)	15 (35,7%)	0 (0%)
Não identificada	2 (6,7%)	47 (18,3%)	1 (2,4%)	0 (0%)
<b>Total</b>	<b>30 (100%)</b>	<b>256 (100%)</b>	<b>42 (100%)</b>	<b>138 (100%)</b>

Assim, podemos argumentar que, ao menos no ano de 2020, a maior parte dos professores formados em Ciências Naturais no Brasil, que puderam ter a oportunidade de cursar disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial, o fizeram em disciplinas focadas nos conteúdos de Astronomia, cabendo à parte voltada ao Ensino de Astronomia um papel secundário nesse cenário.

<sup>69</sup> Ainda que, pela nomenclatura da disciplina, ela esteja mais identificada com a visão conteudista do que com metodologias de ensino e aprendizagem.

#### 7.5.4 Resumo das licenciaturas em Ciências Naturais

Nossa investigação mostrou que, no recorte do ano de 2020, as licenciaturas em Ciências Naturais foram as que formaram o menor contingente de professores dentre as áreas analisadas, o que é preocupante, uma vez que cabe a eles a incumbência de lecionar a disciplina de Ciências no Anos Finais do EF, disciplina onde menos de 70% de seus professores possuem formação docente adequada (BRASIL, 2021). A área de Ciências Naturais se mostrou pouco atraentes às IES Privadas, uma vez que as maiores parcelas de professores foram formadas nas IES administradas pelo Poder Público, principalmente nas UF das regiões Nordeste e Norte, oferecidos principalmente na modalidade presencial. A oferta de cursos na modalidade EaD por parte das UF também é motivo de preocupação, uma vez que não houve um único professor formado em 35 polos que ofertavam tais cursos.

A Figura 36 resume a relação entre os cursos (Tabela 23) e os professores formados (Tabela 28) em Ciências Naturais no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia.

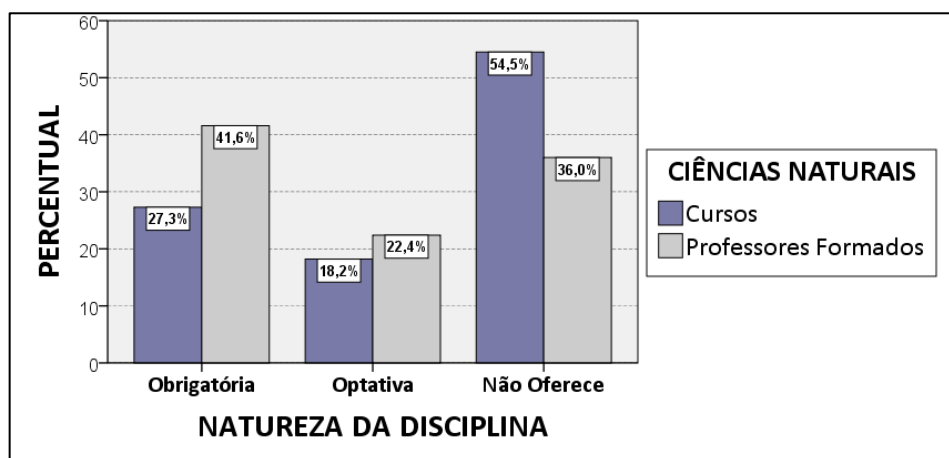


Figura 36 - Resumo da relação entre cursos e professores formados em Ciências Naturais no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia oferecidas. Fonte: elaboração do pesquisador

Com relação ao acesso às disciplinas de Astronomia por parte dos docentes formados em 2020, vimos que o percentual de professores que tiveram a possibilidade de cursar algum tipo de disciplina supera o percentual de cursos que ofereciam essas disciplinas, o que nos revela que os cursos que as oferecem são os que tiveram uma formação acima da média – mas sabemos que, numa situação inversa, os resultados não seriam tão bons. Dessa forma, é necessário reforçar a oferta de disciplinas de Astronomia, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, para que não dependamos da “sorte” de termos essas disciplinas oferecidas em cursos com alta

taxa de formação de professores. Entendemos, também, que essas disciplinas não devem se focar apenas na visão conteudista, uma vez que tão importante quanto saber Astronomia é saber como ensiná-la.

Assim, julgamos que, de certa forma, os resultados obtidos nessa investigação atendem o que era esperado para as licenciaturas em Ciências Naturais: estamos longe do ideal – um cenário onde todo licenciando tenha acesso aos conhecimentos básicos sobre Astronomia, de modo que possa ampliar sua base de saberes disciplinares, e com isso ter condições de, desde cedo, adquirir sua autonomia docente – mas também não estamos numa “estaca zero”, como é o caso das licenciaturas em Biologia e Química, que veremos a seguir.

## **7.6 Formação inicial de professores de Biologia na perspectiva do Ensino de Astronomia**

O histórico das licenciaturas em Biologia no Brasil se confunde, de certa forma, com o das licenciaturas em Ciências Naturais. Segundo Araujo, Toledo e Carneiro (2014), as licenciaturas em Biologia tiveram sua origem no recém-criado, à época, curso de História Natural da USP, em 1934, que abordava conteúdos de Botânica Geral, Fisiologia Vegetal, Zoologia Geral, Fisiologia Geral e Animal, e Biologia Geral, entre outros. Apesar da extinção do curso de História Natural, cerca de três décadas depois de sua criação, ele serviu de modelo embrionário e inspirou os demais cursos de licenciatura em Biologia que surgiram no País a partir dali. Esses cursos, então, multiplicaram-se pelo Brasil, principalmente após a promulgação da LDB (BRASIL, 1996), e isso poderá ser mais bem visto após apresentarmos os resultados de nossa investigação, uma vez que as licenciaturas em Biologia destacaram-se perante os demais cursos, tanto em oferta quanto em quantidade de professores formados. Tal crescimento teve reflexos diretos na Educação Básica, no que ficou conhecido na literatura como biologização dos currículos da disciplina de Ciências no EF, conforme discutido anteriormente no Estudo Dois. Mendes e Souza Filho (2022), em uma análise dos produtos educacionais do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências de um Instituto Federal, dizem que currículos biologizados estão presentes no Ensino Fundamental, e que os conteúdos transversais ligados a temas ambientais, característicos desse nível, estiveram em 26%, dos produtos, enquanto os de Biologia representaram 52%. Esta situação figura como uma justificativa adicional para nossa investigação, dado que temas de Astronomia estão diluídos nesse nível educacional segundo a BNCC (BRASIL, 2018).

A extinção dos cursos de História Natural se deu, principalmente, porque eles não continham ensinamentos que preparavam seus egressos para atuarem nas disciplinas de ciências do Curso Ginásial. Assim, eles deram lugar aos cursos de Ciências Biológicas, no que diz respeito à formação do professor para atuar no EF. As licenciaturas em Biologia foram, inclusive, as primeiras a serem regidas por Diretrizes Curriculares Nacionais, pelo fato de o currículo de Ciências do Ginásio ser majoritariamente composto por conteúdos de Biologia (REIS; MORTIMER, 2020). A adoção dessa nova metodologia de formação de professores não significou, no entanto, que o problema do Ensino de Ciências para aquela porção da Educação Básica estivesse resolvido.

Não obstante, os professores formados pelas licenciaturas em Biologia também devem exercer a docência no EM, assim como os licenciados em Química e Física, como responsáveis pelas disciplinas que integram a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, segundo a BNCC (BRASIL, 2018).

Além disso, pesquisadores e pesquisadoras, no Brasil e no mundo, usam a Biologia e a Astronomia em parceria para estudar a existência de vida em outros lugares do Universo através da Astrobiologia (PAULINO-LIMA; LAGE, 2010). Apesar de ser bastante recente, esse campo de pesquisa é naturalmente interdisciplinar e apresenta-se como um desafio ainda muito distante do cotidiano escolar, mas que pode ser inserido no contexto do Ensino de Ciências (SOUZA, 2013).

Dessa forma, ao menos na perspectiva do EF, não parece haver dúvidas da importância que a Astronomia deveria ter nos currículos das licenciaturas em Biologia, já que, em tese, os licenciados em Biologia são corresponsáveis, junto ao contingente de professores de Ciências Naturais, pela docência da disciplina de Ciências nos Anos Finais do EF. Como vimos anteriormente na Seção 5.2.2, quando discutimos os aspectos relativos à BNCC, essa parcela da Educação Básica é densamente povoada de conceitos astronômicos, cujos objetos de conhecimento e habilidades relacionados aos conceitos de Astronomia estão listados no Quadro 4. No entanto, como demonstraremos no decorrer dessa discussão, o cenário observado para as licenciaturas em Biologia na perspectiva do Ensino de Astronomia é bastante sombrio e merecedor de atenção por parte dos gestores da Educação no Brasil.

Assim como foi realizado no estudo das licenciaturas em Ciências Naturais, temos a intenção de aqui discutir alguns aspectos da formação inicial de professores de Biologia no Brasil, tendo como base de dados o universo de professores formados em 2020. Num primeiro momento vamos identificar e caracterizar as regiões e as IES onde essa coletividade foi



formada, para assim tentar estimar quantos deles puderam ter acesso às disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial, a partir de elementos levantados por nossa investigação. Vamos, também, comentar e discutir questões que permeiam a formação docente, a fim de contribuir com as áreas de pesquisa em EEA e formação de professores.

### 7.6.1 Aspectos gerais sobre a Formação Inicial de Professores de Biologia

Os dados quantitativos mais amplos referentes à formação de professores de Biologia no Brasil em 2020 são trazidos pela Tabela 30. No total, quase dez mil professores de Biologia foram formados no País naquele ano – quantidade superior à soma de todas as outras licenciaturas que são alvo desta pesquisa – em 459 diferentes licenciaturas pelo País. Desta classe, os cursos com professores formados disponibilizados na modalidade EaD representaram menos de 10% do total, mas ainda assim foram responsáveis pela formação de mais de um terço dos profissionais, apesar de quase 60% deles não terem formado um único professor em 2020. Esses números por si só impressionam, e mostram a força da modalidade de ensino no País. Já os cursos presenciais formaram professores em mais de 80% das IES que os ofereciam, e mesmo sendo mais de dez vezes mais numerosos que os cursos EaD com a mesma característica, formaram menos que o dobro da quantidade de professores dos cursos EaD.

Tabela 30 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

<b>Modalidade de Ensino</b>	<b>Total de cursos (I)</b>	<b>Cursos com professores formados (II)</b>	<b>Razão (II) / (I) (%)</b>	<b>Professores formados (%)</b>
Presencial	505 (85,7%)	423 (92,2%)	83,8%	6300 (63,2%)
EaD	84 (14,3%)	36 (7,8%)	42,9%	3663 (36,8%)
<b>Total</b>	<b>589 (100%)</b>	<b>459 (100%)</b>	<b>77,9%</b>	<b>9963 (100%)</b>

A localização geográfica dos cursos presenciais e dos polos de EaD das licenciaturas em Biologia no Brasil em 2020 são trazidos pela Figura 37. Notamos que a oferta de cursos de formação de professores de Biologia é bastante grande quando comparada à oferta das demais licenciaturas, e se concentra fortemente em torno das regiões metropolitanas do País – apesar de povoarem o interior de maneira bastante efetiva. A maior parte dos cursos que lá aparecem são da modalidade EaD, cuja análise mais detalhada é mostrada na Tabela 31.

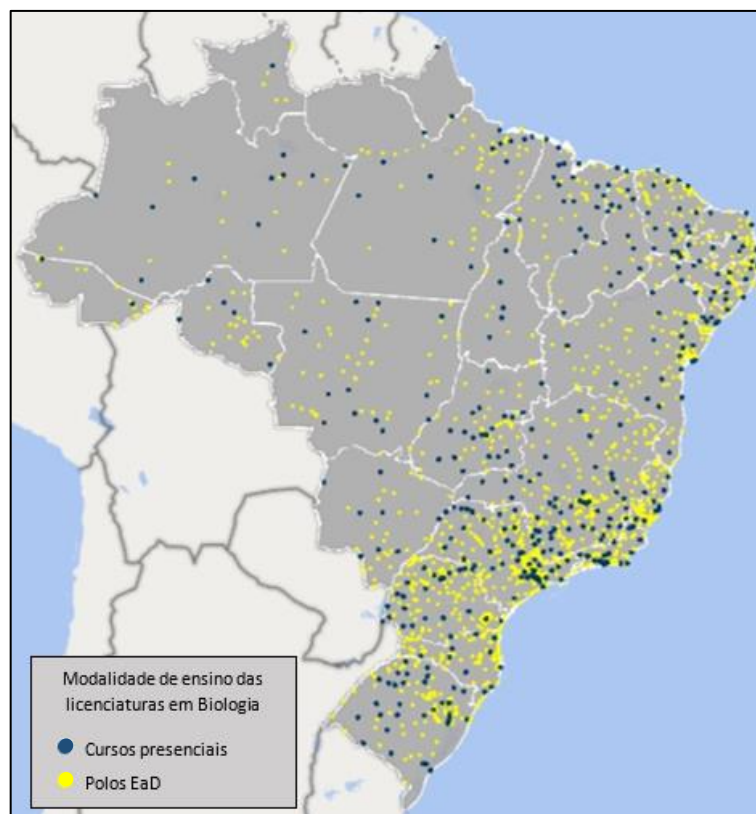


Figura 37 - Localização dos cursos presenciais e dos polos EaD das licenciaturas em Biologia no Brasil em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Tabela 31 - Quantidade de professores de Biologia formados na modalidade EaD em 2020, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Administração da IES	Cursos EaD	Polos	Polos / Curso	Professores Formados (PF)	PF / Curso EaD	PF / Polo
Estadual	12	68	5,7	435	36,2	6,4
IF	3	14	4,7	44	14,7	3,1
Municipal	1	28	28	7	7	0,2
Privada	53	3882	73,2	2855	53,9	0,7
UF	15	70	4,7	322	21,5	4,6
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>4062</b>	<b>48,4</b>	<b>3663</b>	<b>43,6</b>	<b>0,9</b>

Se os dados da Tabela 31 forem analisados sob a perspectiva das IES Privadas, que sozinhas respondem por cerca de 60% dos cursos, 95% dos polos e quase 80% dos professores formados, veremos que cada curso foi oferecido em mais de 70 polos, e cada polo formou menos de um professor de Biologia em 2020 – cenário semelhante ao observado no estudo sobre as licenciaturas em Química, que será trazido mais adiante. Do ponto de vista das demais IES, vemos uma boa quantidade de formandos nas IES Estaduais e nas UF, o que se reflete numa média satisfatória de profissionais formados por polo, quando comparada às IES

Privadas. Ou seja, as IES Privadas lançam mão de uma quantidade imensa de polos EaD, que formam poucos professores por polo, mas que ainda assim se destacam quando comparadas às IES cuja administração pertence ao poder público, onde se verifica uma maior quantidade de professores formados por polo, mas a pequena quantidade de polos não gera uma formação na mesma proporção das IES Privadas.

Ao examinarmos mais detalhadamente os dados referentes à formação de professores de Biologia no Brasil em 2020, trazidos na Tabela 32, quando considerados segundo o tipo de administração das IES que ofereceram tais cursos, visualizamos que quase metade deles foram formados nas IES Privadas (percentual superior às licenciaturas em Química e Física), tendo destaque ainda as IES Estaduais e as UF, formando parcelas praticamente idênticas de professores naquele ano. Em comparação a essas categorias, os IF apresentaram números bem mais aquém, tanto no número de cursos quanto na quantidade de profissionais formados. Os IF, dentre as IES cuja administração pertence ao poder público, também tiveram o menor percentual de licenciaturas com a formação de ao menos um professor em 2020. É importante sempre analisar esse indicador, uma vez que essas IES demandam o uso de verbas públicas. No geral, o percentual de cursos que formaram ao menos um professor de Biologia em 2020 se assemelhou bastante ao número alcançado pelas licenciaturas de Química e Física.

Tabela 32 – Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Biologia nas IES no Brasil em 2020, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Administração da IES	Total de cursos (I)	Modalidade		Cursos c/ PF (II)	Razão (II) / (I) (%)	Professores formados (%)
		Pres.	EaD			
Especial	9	9	0	9	100%	141 (1,4%)
Estadual	133	121	12	108	81,2%	2257 (22,7%)
IF	77	74	3	57	74,0%	658 (6,6%)
Municipal	7	6	1	6	85,7%	55 (0,6%)
Privada	250	197	53	176	70,4%	4705 (47,2%)
UF	113	98	15	103	91,2%	2147 (21,5%)
<b>Total</b>	<b>589</b>	<b>505</b>	<b>84</b>	<b>459</b>	<b>77,9%</b>	<b>9963 (100%)</b>

Quando os dados referentes à formação de professores de Biologia no Brasil em 2020 são observados sob a perspectiva geográfica (Tabela 33), percebemos que a região Sudeste concentra a maior oferta de cursos e quantidade de profissionais formados, seguida das regiões Nordeste e Sul.

Tabela 33 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Química nas IES no Brasil em 2020, segundo a localização das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Localização da IES	Total de cursos (I)	Modalidade		Cursos c/ PF (II)	Razão (II) / (I) (%)	Professores formados (%)
		Pres.	EaD			
Centro-Oeste	90	57	33	65	72,2%	952 (9,5%)
Nordeste	174	128	46	116	66,7%	2557 (25,7%)
Norte	87	56	31	57	65,0%	1020 (10,2%)
Sudeste	204	180	24	175	85,8%	3944 (39,6%)
Sul	123	84	39	86	69,9%	1490 (15,0%)
<b>Total</b>	<b>678</b>	<b>505</b>	<b>173</b>	<b>499</b>	<b>73,6%</b>	<b>9963 (100%)</b>

Esses dados ficam ainda mais evidentes quando visualizamos a Figura 38, que localiza e classifica as licenciaturas em Biologia no Brasil, segundo a existência ou não de professores formados em 2020.

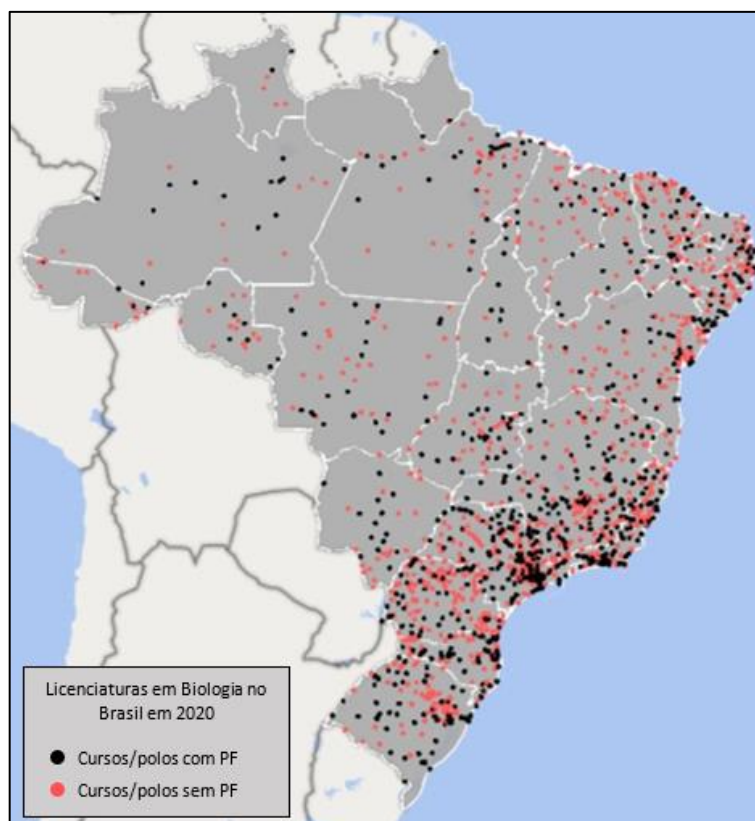


Figura 38 - Localização e classificação das licenciaturas em Biologia no Brasil, com relação à existência ou não de professores formados (PF) em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Aqui, verificamos uma clara diferença entre a Tabela 32 e Tabela 33, na quantidade de cursos mostrados. Essa diferença, observada nos cursos da modalidade EaD, ocorre porque as

IES Privadas podem oferecer seus cursos em âmbito nacional, o que faz com que um único curso contabilizado na Tabela 32 possa aparecer até cinco vezes na Tabela 33 – um em cada região do País. Essa desigualdade na contagem de cursos também surgirá nos estudos das licenciaturas em Química e Física.

Combinando os dados da Tabela 32 com os da Tabela 33, temos a distribuição das licenciaturas em Biologia e dos seus respectivos professores formados segundo a localização e o tipo de administração da IES, e que são mostrados na Tabela 34, onde foram considerados apenas os cursos que formaram professores de Biologia no ano de 2020. Esse recorte nos possibilita analisar a formação de professores de Biologia com maior nível de detalhamento, a fim de identificar seus aspectos mais significativos, representados nas cores verde e vermelha, como nos demais estudos.

Tabela 34 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Biologia e de professores formados (PF) no Brasil em 2020, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Administração da IES	Estadual		Especial / Municipal		IF		Privada		UF		Total	
	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)
<b>Centro-Oeste</b>	17 (26,2%)	351 (36,9%)	1 (1,5%)	9 (0,9%)	10 (15,4%)	97 (10,2%)	24 (36,9%)	311 (32,7%)	13 (20,0%)	184 (19,3%)	<b>65</b> (100%)	<b>952</b> (100%)
<b>Nordeste</b>	43 (37,1%)	829 (32,4%)	7 (6,0%)	119 (4,7%)	10 (8,6%)	161 (6,3%)	24 (20,7%)	680 (26,6%)	32 (27,6%)	768 (30,0%)	<b>116</b> (100%)	<b>2557</b> (100%)
<b>Norte</b>	10 (17,5%)	87 (8,5%)	0 (0%)	0 (0%)	10 (17,5%)	128 (12,5%)	20 (35,1%)	522 (51,2%)	17 (29,9%)	283 (27,8%)	<b>57</b> (100%)	<b>1020</b> (100%)
<b>Sudeste</b>	24 (13,7%)	705 (17,9%)	6 (3,4%)	54 (1,4%)	16 (9,2%)	159 (4,0%)	102 (58,3%)	2309 (58,5%)	27 (15,4%)	717 (18,2%)	<b>175</b> (100%)	<b>3944</b> (100%)
<b>Sul</b>	14 (16,3%)	285 (19,1%)	1 (1,1%)	14 (0,9%)	11 (12,8%)	113 (7,6%)	46 (53,5%)	883 (59,3%)	14 (16,3%)	195 (13,1%)	<b>86</b> (100%)	<b>1490</b> (100%)
<b>Total</b>	<b>108</b> (21,7%)	<b>2257</b> (22,7%)	<b>15</b> (3,0%)	<b>196</b> (2,0%)	<b>57</b> (11,4%)	<b>658</b> (6,6%)	<b>216</b> (43,3%)	<b>4705</b> (47,2%)	<b>103</b> (20,6%)	<b>2147</b> (21,5%)	<b>499</b> (100%)	<b>9963</b> (100%)

Dessa forma, as IES Estaduais, nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, e as IES Privadas, no Norte e no Nordeste, formaram proporcionalmente mais professores por curso nessas regiões do que as demais classes de IES. No outro vértice dessa mesma análise, a menor proporção de professores de Biologia formados no Brasil em 2020 foi observada nos IF – com exceção da região Norte, que tiveram nas IES Estaduais seus piores índices de formação. Os IF apresentaram uma relação negativa na proporção de cursos e professores formados em todas as

regiões do País, incluindo aí a região Norte, o que o torna o destaque negativo na formação de professores de Biologia no Brasil em 2020. Notamos que as IES Privadas se sobressaíram perante as demais classes ao exibirem a melhor relação na proporção de cursos e professores formados (assim como na Química e na Física), ainda que os números alcançados pelas IES Estaduais e pelas UF tenha ficado bastante próximo daquela primeira. Impressiona, também, o número absoluto de professores formados nas IES Privadas da região Sudeste, que sozinhas concentraram a metade da região e quase um quarto do total de professores de Biologia formados no Brasil em 2020. Para se ter uma ideia do que esse número representa, a formação docente em Biologia das IES Privadas da região Sudeste em 2020 superou o número de professores de Física formados por todas as licenciaturas do Brasil no mesmo período. E somente na região Sudeste foram formados mais professores de Biologia do que de Química, em todo o País, em 2020.

#### 7.6.2 O Ensino de Astronomia na Formação Inicial de Professores de Biologia

Para tentar projetar como pode ter ocorrido o acesso dos professores de Biologia, formados em 2020, a disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial, mais uma vez acessamos os sítios eletrônicos das IES que ofereciam tais cursos no Brasil em 2022. Após consultar suas grades curriculares, classificamos esses cursos quanto à presença ou não de disciplinas de Astronomia, e apresentamos os resultados obtidos na Tabela 35, de acordo com a escala de cores por nós adotada nos estudos anteriores.

Tabela 35 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Biologia segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2022, em termos absolutos e percentuais. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados dos sítios eletrônicos das IES e do INEP

<b>A licenciatura oferece disciplinas de Astronomia?</b>	<b>Qtde cursos oferecidos (%)</b>	<b>Natureza da disciplina</b>	<b>Qtde cursos oferecidos (%)</b>	<b>Percentual absoluto</b>
Sim	24 (4,8%)	<b>Optativa</b>	11 (45,8%)	<b>2,2%</b>
		<b>Obrigatória</b>	13 (54,2%)	<b>2,6%</b>
<b>Não</b>	475 (95,2%)	-	-	<b>95,2%</b>
<b>Total</b>	<b>499 (100%)</b>	-	<b>24 (100%)</b>	<b>100%</b>

Apesar de dividirem a responsabilidade pela docência da disciplina de Ciências nos Anos Finais do EF com os professores de Ciências Naturais, os profissionais formados pelas licenciaturas em Biologia não dispõem da mesma oferta de cursos daqueles primeiros, uma vez

que, ao menos no recorte do ano de 2022, os cursos de licenciatura em Biologia não oferecem opções de disciplinas ligadas à Astronomia em mais de 95% dos casos. Esse elevado percentual de não oferta de disciplinas de Astronomia impacta diretamente nos saberes docentes que os professores recém-formados levarão para a sala de aula, como podemos observar ao analisar as Tabela 36, Tabela 37, Tabela 38 e Tabela 39, que trazem a distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia no Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com nossa projeção da quantidade de professores formados nas UF, nos IF, nas IES Estaduais e nas IES Particulares, respectivamente, que tiveram acesso (ou não) a tais disciplinas. Como o não acesso impera em todos os recortes aqui trazidos, não discutiremos individualmente cada tabela, mas teceremos comentários gerais após exibi-las.

Tabela 36 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia das UF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	1 (7,7%) 20	12 (92,3%) 164	13 (100%) 184
Nordeste	1 (3,1%) 15	2 (6,3%) 37	29 (90,6%) 716	32 (100%) 768
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	17 (100%) 283	17 (100%) 283
Sudeste	1 (3,7%) 33	2 (7,4%) 44	24 (88,9%) 640	27 (100%) 717
Sul	2 (14,3%) 34	2 (14,3%) 15	10 (71,4%) 146	14 (100%) 195
<b>Total</b>	<b>4 (3,9%) 82 (3,8%)</b>	<b>7 (6,8%) 116 (5,4%)</b>	<b>92 (89,3%) 1949 (90,8%)</b>	103 (100%) 2147 (100%)

Tabela 37 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia dos IF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	1 (10,0%) 4	9 (90,0%) 93	10 (100%) 97
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	10 (100%) 161	10 (100%) 161
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	10 (100%) 128	10 (100%) 128
Sudeste	1 (6,2%) 4	2 (12,5%) 22	13 (81,3%) 133	16 (100%) 159
Sul	1 (9,1%) 1	0 (0%) 0	10 (90,9%) 112	11 (100%) 40
<b>Total</b>	<b>2 (3,5%)</b> <b>5 (0,5%)</b>	<b>3 (5,3%)</b> <b>26 (2,1%)</b>	<b>52 (91,2%)</b> <b>627 (97,4%)</b>	57 (100%) 658 (100%)

Tabela 38 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia das IES Estaduais do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	17 (100%) 351	17 (100%) 351
Nordeste	0 (0%) 0	2 (4,7%) 29	41 (95,3%) 800	43 (100%) 829
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	10 (100%) 87	10 (100%) 87
Sudeste	1 (4,2%) 25	0 (0%) 0	23 (95,8%) 680	24 (100%) 705
Sul	5 (35,7%) 108	0 (0%) 0	9 (64,3%) 177	14 (100%) 285
<b>Total</b>	<b>6 (5,6%)</b> <b>133 (5,9%)</b>	<b>2 (1,9%)</b> <b>29 (1,3%)</b>	<b>100 (92,5%)</b> <b>2095 (92,8%)</b>	108 (100%) 2257 (100%)



Tabela 39 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Biologia das IES Privadas do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	24 (100%) 311	24 (100%) 311
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	24 (100%) 680	24 (100%) 680
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	20 (100%) 522	20 (100%) 522
Sudeste	1 (1,0%) 12	0 (0%) 0	101 (99,0%) 2297	102 (100%) 2309
Sul	0 (0%) 0	0 (0%) 0	46 (100%) 883	46 (100%) 883
<b>Total</b>	<b>1 (0,5%) 12 (0,3%)</b>	<b>0 (0%) 0 (0%)</b>	<b>215 (99,5%) 4693 (99,7%)</b>	216 (100%) 4705 (100%)

Analisando as tabelas acima, não verificamos um acesso minimamente aceitável dos profissionais formados pelas licenciaturas em Biologia aos conceitos de Astronomia em nenhum dos cenários trazidos – ao menos, no ano de 2020. As IES Privadas, por exemplo, formaram quase metade dos professores de Biologia no Brasil em 2020, e a quase totalidade deles não teve qualquer acesso a disciplinas de Astronomia em sua formação inicial. O melhor cenário, em números absolutos, é verificado nas IES Estaduais da região Sul, onde pouco mais de um terço dos cursos ofereciam disciplinas de natureza obrigatória, sendo eles responsáveis pela formação de parcela praticamente idêntica de docentes naquele ano. Já em termos percentuais, vimos que as UF proporcionaram acesso a disciplinas de Astronomia a quase 10% dos professores que lá foram formados no ano de 2020, principalmente nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul – ainda que a maior parcela tenha sido em disciplinas optativas.

Esses números, no entanto, se diluem entre a imensa maioria de docentes formados em 2020 que não tiveram acesso a disciplinas de Astronomia em sua formação básica, como nos mostra a Tabela 40, que traz um resumo da projeção do acesso dos licenciandos formados em 2020 segundo a localização e o tipo de administração da IES. Vemos, por exemplo, que nenhum profissional formado na região Norte teve acesso a qualquer dessas disciplinas – situação quase que semelhante à região Centro-Oeste. De todas as regiões, a Sul é a que mais se evidenciou ao proporcionar acesso a disciplinas de Astronomia aos professores de Biologia formados no

Brasil em 2020, com pouco mais de 10% dos formandos – a quase totalidade em disciplinas de natureza obrigatória.

Tabela 40 - Resumo da projeção de professores de Biologia formados no Brasil em 2020, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Parâmetro		Natureza da disciplina			Total (%)
		Obrigatória (%)	Optativa (%)	Não oferece (%)	
Localização da IES	Centro-Oeste	0 (0%)	24 (2,5%)	928 (97,5%)	952 (100%)
	Nordeste	15 (0,6%)	66 (2,6%)	2476 (96,8%)	2557 (100%)
	Norte	0 (0%)	0 (0%)	1020 (100%)	1020 (100%)
	Sudeste	76 (1,9%)	66 (1,7%)	3802 (96,4%)	3944 (100%)
	Sul	143 (9,6%)	15 (1,0%)	1332 (89,4%)	1490 (100%)
	<b>Total</b>	<b>234 (2,4%)</b>	<b>171 (1,7%)</b>	<b>9558 (95,9%)</b>	<b>9963 (100%)</b>
Administração da IES	Estadual	133 (5,9%)	29 (1,3%)	2095 (92,8%)	2257 (100%)
	IF	5 (0,7%)	26 (4,0%)	627 (95,3%)	658 (100%)
	Mun. / Esp.	2 (1,0%)	0 (0%)	194 (99,0%)	196 (100%)
	Privada	12 (0,3%)	0 (0%)	4693 (99,7%)	4705 (100%)
	UF	82 (3,8%)	116 (5,4%)	1949 (90,8%)	2147 (100%)
	<b>Total</b>	<b>234 (2,4%)</b>	<b>171 (1,7%)</b>	<b>9558 (95,9%)</b>	<b>9963 (100%)</b>

Assim, o resumo da projeção de professores de Biologia formados no Brasil em 2020, trazido pela Tabela 40, mostra que, segundo nossa avaliação, em 2020 apenas 2,4% dos professores de Biologia formados no Brasil tiveram acesso a disciplinas de Astronomia de caráter obrigatório, 1,7% tiveram acesso a disciplinas optativas, e a imensa maioria, 95,9% não teve qualquer acesso a tais disciplinas. Esses percentuais estão muito próximos daqueles trazidos pela Tabela 35, onde pudemos observar como se dava a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia nos cursos de licenciatura em Biologia no Brasil em 2022.

Por fim, a Figura 39 mostra onde se localizam as IES que formaram professores de Biologia no Brasil em 2020, classificadas de acordo com a natureza das disciplinas de Astronomia que ofereciam (ou não), onde o tamanho de cada circunferência corresponde à proporção de professores formados naquele local, de acordo com a natureza da disciplina, sendo que o maior círculo vermelho equivale a cerca de 400 professores, e o menor, a apenas um. As circunferências em verde e laranja não se enquadram nessa proporção, e tiveram seu tamanho

aumentado, de forma que pudessem ser percebidas perante o “mar vermelho” da não oferta de disciplinas de Astronomia.

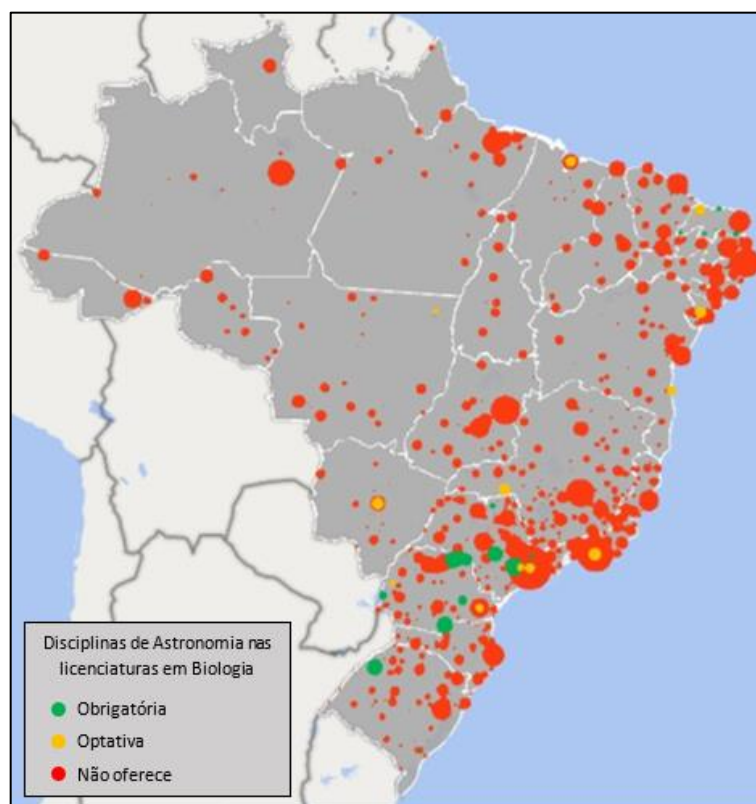


Figura 39 - Localização dos cursos de licenciatura em Biologia das IES do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador

### 7.6.3 Enfoque das disciplinas de Astronomia oferecidas pelas licenciaturas em Biologia

A Tabela 41 traz a distribuição das disciplinas voltadas à Astronomia das licenciaturas em Biologia, segundo o enfoque de cada disciplina. Nossa pesquisa mostrou que as disciplinas focadas em Conteúdos de Astronomia eram maioria, tanto nas disciplinas obrigatórias quanto nas optativas. Não encontramos disciplinas que poderiam ser enquadradas como Ensino de Astronomia.

As disciplinas de natureza obrigatória tiveram a maioria de seus professores formados num enfoque mais conteudista, mas uma boa parcela deles também pode ter cursado disciplinas mistas. Já as disciplinas de natureza optativa tiveram a maioria de seus docentes formados num enfoque não identificado, que, numa primeira aproximação, estão mais identificados com a visão conteudista do que com o Ensino, além de outra parte focada em Conteúdos de Astronomia.

Tabela 41 - Classificação das disciplinas de Astronomia oferecidas nos cursos de licenciatura em Biologia no Brasil em 2022, segundo o enfoque da disciplina, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Enfoque da disciplina	Natureza da disciplina			
	Obrigatória		Optativa	
	Disciplinas (%)	PF (%)	Disciplinas (%)	PF (%)
Conteúdos de Astronomia	10 (37,1%)	128 (54,7%)	8 (47,1%)	64 (37,4%)
Misto (Conteúdo e Ensino)	8 (29,6%)	104 (44,4%)	4 (23,5%)	26 (15,2%)
Não identificado	9 (33,3%)	2 (0,9%)	5 (29,4%)	81 (47,4%)
<b>Total</b>	<b>27 (100%)</b>	<b>234 (100%)</b>	<b>17 (100%)</b>	<b>171 (100%)</b>

Assim, ainda que os percentuais de docentes formados nas licenciaturas em Biologia que podem ter cursado disciplinas focadas tanto nos conteúdos quanto no Ensino de Astronomia – consideradas por nós como sendo as ideais – estejam acima do que foi observado nas licenciaturas em Ciências Naturais, a baixíssima proporção deles que tiveram acesso a essas disciplinas (menos de 4%) faz com que esse indicador positivo seja completamente desprezado, uma vez que não altera em praticamente nada o cenário do Ensino de Astronomia no contexto da formação de professores de Biologia.

#### 7.6.4 Resumo das licenciaturas em Biologia

As licenciaturas em Biologia do Brasil em 2020 formaram mais de 60% dos professores do universo considerado por nossa investigação, com quase dez mil docentes. Esse contingente de profissionais ajuda a reforçar o bom cenário visto no Censo da Educação Básica 2020 (BRASIL, 2021), onde a disciplina de Biologia conta com mais de 80% de professores com formação docente adequada. Esses profissionais também atuam no EF, reforçando as fileiras docentes responsáveis por ministrar a disciplina de Ciências para os Anos Finais daquela porção do Ensino Básico. As IES Privadas respondem por quase metade dos professores formados em 2020, cuja atuação ocorre principalmente nas regiões Sudeste e Sul do País.

Se, por um lado, a formação de professores de Biologia impressiona quando comparada às demais licenciaturas, por outro, decepciona, no que diz respeito à quantidade de cursos que oferecem acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia e, conseqüentemente, à quantidade de profissionais formados por eles, independentemente da natureza da disciplina. Essa comparação

é mostrada na Figura 40. Vemos que, diferentemente do observado nas licenciaturas em Ciências Naturais, nas licenciaturas em Biologia os percentuais de cursos e professores formados são bastante semelhantes, o que torna o cenário da área bastante sombrio no que diz respeito ao acesso às disciplinas de Astronomia por parte de seus licenciandos, já que estes, muito provavelmente, não conseguirão incorporar os saberes disciplinares relativos à Astronomia em sua estrutura cognitiva – ao menos durante sua formação inicial.

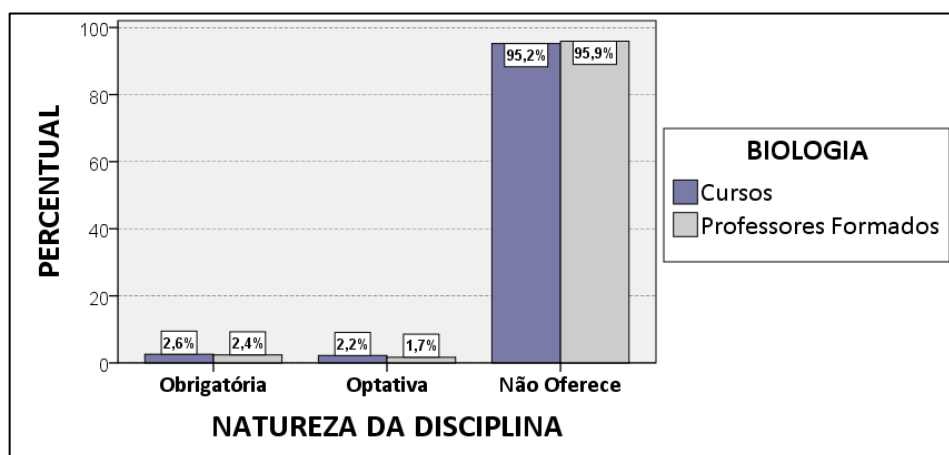


Figura 40 - Resumo da relação entre cursos e professores formados em Biologia no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia oferecidas. Fonte: elaboração do pesquisador

Assim, podemos afirmar que o resultado obtido através de nossa investigação não é o esperado para a licenciatura, uma vez que, apesar dos conteúdos abarcados pela Biologia no EM (na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias) não contemplarem competências específicas relacionadas à Astronomia (nem à Astrobiologia), a disciplina de Ciências dos Anos Finais do EF é fortemente ancorada em objetos de conhecimento e habilidades relacionados aos conceitos de Astronomia e, em função disso, a formação inicial dos professores de Biologia no Brasil, ao menos no recorte relativo ao ano de 2020, não está de acordo com o previsto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica (BRASIL, 2019), que prevê que os licenciandos devem desenvolver as competências específicas que integram a BNC-Formação, além dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC-Educação Básica (BRASIL, 2018) – dentre eles, aqueles que dizem respeito aos conhecimentos sobre Astronomia. Dessa forma, entendemos que os currículos dos cursos de formação de professores de Biologia devem ser revistos e atualizados, de forma a contemplarem aqueles conceitos entendidos como fundamentais para a compreensão básica do panorama da Astronomia nos dias atuais.

## **7.7 Formação inicial de professores de Química na perspectiva do Ensino de Astronomia**

A origem das licenciaturas em Química no Brasil remonta à década de 1930, com a criação das Faculdades de Filosofia. Foi nesse mesmo período da História do Brasil que a disciplina de Química passou a ser obrigatória no então ensino secundário, e com isso se tornou uma preocupação inserida no ideal de construção de um projeto educacional para o Brasil (COSTA; KALHIL; TEXEIRA, 2015). Ainda segundo esses autores, a licenciatura em Química oferecida pela USP foi a pioneira no Brasil, apesar de estar alocada à Faculdade de Filosofia daquela IES. Todavia, não havia àquela época uma legislação específica para a formação de professores no Brasil, mesmo sendo essa uma reivindicação defendida há muito tempo. E apesar de a Faculdade de Filosofia da USP ter sido criada com o intuito de promover a formação de professores, essa formação profissional não era incentivada no interior das faculdades de Filosofia em geral.

Nas décadas seguintes houve uma expansão no número de faculdades de Filosofia no País, mas a oferta de cursos de licenciatura em Química não aumentou na mesma proporção. Mais tarde, na década de 1960, ocorreu a fragmentação das faculdades de Filosofia, transformando os departamentos de Educação em faculdades de Educação, no intuito de conceder a elas maior competência pedagógica para formar professores. Segundo Costa, Kalhil e Texeira (2015), a docência na década de 1960 era caracterizada por uma simples “transmissão de conhecimentos”, onde não havia interação entre formação pedagógica e específica. Esse cenário, somado às dificuldades em se implantar novos cursos de formação de professores na área de Ciências Naturais, e aliado à expansão do ensino obrigatório para oito anos, aumentou sobremaneira a demanda por professores com formação específica e levou à criação das Licenciaturas Curtas em substituição à licenciatura plena. As disciplinas ligadas às Ciências eram a área onde havia a maior carência de professores (REIS; MORTIMER, 2020) àquela época. Como já tratado anteriormente, as licenciaturas curtas, apesar de duramente criticadas pela comunidade do Ensino, foram oferecidas até a década de 1990, quando foi promulgada a última versão da LDB (BRASIL, 1996), e desde então o número de licenciaturas plenas em Química aumentou consideravelmente.

Perante o quadro aqui trazido, e levando em consideração o que apresentamos no Estudo Dois, devemos questionar se não era de se esperar que os professores de Química tivessem acesso a algumas noções de Astronomia durante sua formação inicial, uma vez que eles têm o

encargo de compartilhar os conhecimentos da sua área com os alunos do EM, e, dentre eles, a última habilidade associada à competência específica nº 2 da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, listada na BNCC para o EM: “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**” (BRASIL, 2018, p. 557, grifo nosso). Esse extrato da BNCC evidencia o fato de que a Química ajuda a explicar a evolução estelar e do próprio Universo, sendo que a Astronomia e a Cosmologia têm na Química uma poderosa ferramenta para poderem embasar suas teorias (e.g. ALVES-BRITO; MASSONI, 2019). Além disso, os professores de Química podem ser empregados nos Anos Finais do EF como docentes, ainda que eventuais, da disciplina de Ciências.

Assim, nos parece claro que os licenciandos em Química não podem ficar desassistidos com relação ao acesso aos saberes disciplinares essenciais relacionados à Astronomia. Entretanto, nossa investigação revelou que a quase totalidade dos professores de Química formados no Brasil em 2020 ficaram completamente à margem desses assuntos, como veremos a partir de agora, mas não sem antes discutir alguns aspectos da formação inicial de professores de Química no Brasil, identificando e caracterizando as regiões e as IES onde esse universo foi formado, como forma de contribuir com a pesquisa nessas áreas.

### **7.7.1 Aspectos gerais sobre a Formação Inicial de Professores de Química**

A Tabela 42 traz a disposição dos cursos de licenciatura em Química no Brasil em 2020, de acordo com a modalidade de ensino. Dos 325 cursos listados pelo Censo da Educação Superior 2020, 251 foram responsáveis pela formação de 3460 professores naquele ano – o segundo maior contingente dentro do nosso universo de pesquisa. Os cursos EaD, apesar de representarem apenas um décimo dos cursos que tiveram professores formados em 2020, formaram um terço dos professores de Química no ano. Os cursos presenciais, por sua vez, tiveram mais de 80% de suas licenciaturas contempladas com a formação de ao menos um professor naquele ano, enquanto nos EaD essa proporção foi de pouco mais da metade do total. Essa quantidade de profissionais formados em 2020 certamente ajuda a atenuar a falta de professores com formação docente adequada na área, já que mais de um terço dos professores que lecionam a disciplina Química no EM se enquadram nessa situação (BRASIL, 2021).

Tabela 42 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Química e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

<b>Modalidade de ensino</b>	<b>Total de cursos (I)</b>	<b>Cursos com professores formados (II)</b>	<b>Razão (II) / (I) (%)</b>	<b>Professores formados (%)</b>
Presencial	278 (85,5%)	226 (90,0%)	81,3%	2305 (66,6%)
EaD	47 (14,5%)	25 (10,0%)	53,2%	1155 (33,4%)
<b>Total</b>	<b>325 (100%)</b>	<b>251 (100%)</b>	<b>77,2%</b>	<b>3460 (100%)</b>

A distribuição geográfica dos cursos presenciais, bem como dos polos da modalidade EaD, é mostrada na Figura 41. Podemos perceber que a quantidade de polos EaD supera em muito a de cursos presenciais – característica percebida também nas licenciaturas em Biologia e Física – ainda que o total de cursos da modalidade presencial seja quase seis vezes maior que a da EaD. Percebemos, também, uma maior concentração de cursos nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul – por sinal, as mais populosas do País. Uma visão mais detalhada da quantidade de professores de Química formados na modalidade EaD, assim como da distribuição de seus polos, é trazida pela Tabela 43.

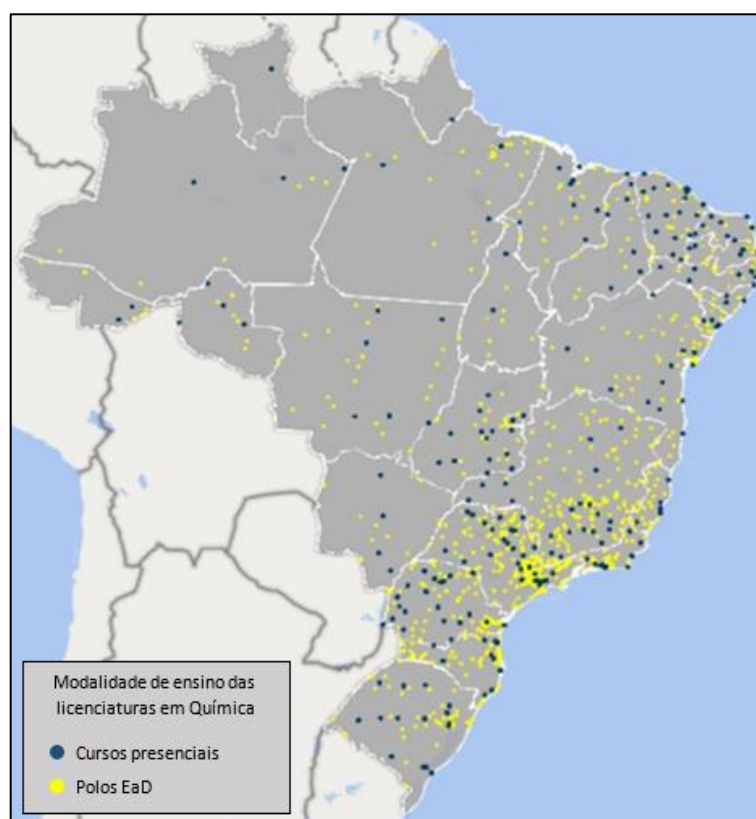


Figura 41 - Localização dos cursos presenciais e dos polos EaD das licenciaturas em Química no Brasil em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP



Tabela 43 - Quantidade de professores de Química formados na modalidade EaD em 2020, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

<b>Administração da IES</b>	<b>Cursos EaD</b>	<b>Polos EaD</b>	<b>Polos / Curso</b>	<b>Professores Formados (PF)</b>	<b>PF / Curso EaD</b>	<b>PF / Polo</b>
Estadual	4	29	7,2	81	20,2	2,8
IF	1	6	6	70	70	11,7
Municipal	1	36	36	20	20	0,6
Privada	26	1600	61,5	920	35,4	0,6
UF	15	74	4,9	64	4,3	0,9
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>1745</b>	<b>37,1</b>	<b>1155</b>	<b>24,6</b>	<b>0,7</b>

Os Microdados do Censo da Educação Superior 2020 mostram que os 47 diferentes cursos de licenciatura em Química, oferecidos na modalidade EaD, distribuíam-se em 1745 polos. Nesse recorte, cada IES Privada ofereceu seu curso em cerca de 60 polos – número muito superior às demais categorias de IES. Os dados revelam ainda que a média de professores formados é de quase 25 por curso, mas quando analisamos esse mesmo dado por polo, a quantidade de profissionais formados em 2020 é inferior a um. Nesse aspecto, as IES privadas possuem o maior número de professores formados no período, mas também a menor média de profissionais formados por polo. No geral, a média de professores formados por polo é inferior a um, ficando um pouco abaixo da média das licenciaturas em Biologia, mas acima das licenciaturas em Física e Ciências Naturais.

Quando as IES que mantêm os cursos de licenciatura em Química são analisadas sob a perspectiva do tipo de administração a que estão submetidas, os dados apresentados na Tabela 42 assumem a configuração mostrada na Tabela 44. Podemos perceber que as UF e os IF concentram a maior oferta de cursos, mas foram as IES Privadas que formaram a maior quantidade de professores em 2020, muito em função da elevada contribuição dos cursos EaD. As instituições cuja administração cabe ao Governo Federal – UF e IF – foram as que tiveram os maiores<sup>70</sup> percentuais de licenciaturas com a formação de ao menos um professor em 2020.

<sup>70</sup> Juntamente com a IES Especial, onde seu único curso também teve professores formados.

Tabela 44 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Química nas IES no Brasil em 2020, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Administração da IES	Total de cursos (I)	Modalidade		Cursos c/ PF (II)	Razão (II) / (I) (%)	Professores formados (%)
		Pres.	EaD			
Especial	1	1	0	1	100%	10 (0,3%)
Estadual	62	58	4	47	75,8%	706 (20,4%)
IF	88	87	1	72	81,8%	621 (18,0%)
Municipal	3	2	1	2	66,7%	25 (0,7%)
Privada	70	44	26	43	61,4%	1280 (37,0%)
UF	101	86	15	86	85,1%	818 (23,6%)
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>278</b>	<b>47</b>	<b>251</b>	<b>77,2%</b>	<b>3460 (100%)</b>

A Tabela 45, por sua vez, traz a distribuição dos cursos elencados pelo INEP e a quantidade de professores de Química formados no Brasil em 2020, mas agora segundo a localização das IES. Aqui, verificamos novamente uma diferença na quantidade de cursos mostrados entre as Tabela 44 e Tabela 45, devido ao fato de as IES Privadas poderem oferecer seus cursos em âmbito nacional. Assim, a Tabela 45 nos mostra que as regiões Sudeste e Nordeste concentram quase 70% do total de professores de Química formados no Brasil em 2020, sendo que essas duas regiões também possuem a maior quantidade de cursos totais e que tiveram professores formados no período considerado.

Tabela 45 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Química nas IES no Brasil em 2020, segundo a localização das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Localização da IES	Total de cursos (I)	Modalidade		Cursos c/ PF (II)	Razão (II) / (I) (%)	Professores formados (%)
		Pres.	EaD			
Centro-Oeste	49	31	18	35	71,4%	361 (10,4%)
Nordeste	110	85	25	85	77,3%	1054 (30,5%)
Norte	40	24	16	26	65,0%	223 (6,4%)
Sudeste	103	83	20	82	79,6%	1315 (38,0%)
Sul	78	55	23	49	62,8%	507 (14,7%)
<b>Total</b>	<b>380</b>	<b>278</b>	<b>102</b>	<b>277</b>	<b>72,9%</b>	<b>3460 (100%)</b>

A Figura 42 localiza e classifica as IES segundo a existência ou não de professores de Química formados nos diversos cursos presenciais ou polos EaD no Brasil em 2020, e sintetiza

as informações da Tabela 45. Podemos notar a predominância de cursos/polos onde não houve formação docente no período considerado, muito em função da contribuição dos polos de EaD.

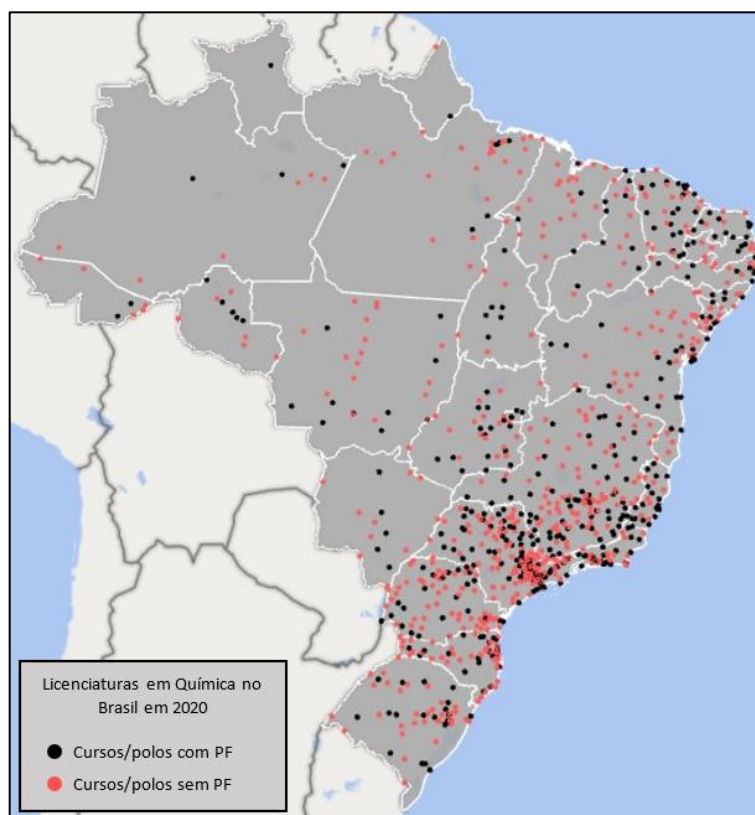


Figura 42 - Localização e classificação das licenciaturas em Química no Brasil, com relação à existência ou não de professores formados (PF) em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Se mesclarmos os dados da Tabela 44 com os da Tabela 45, temos como resultado o exposto na Tabela 46, onde as informações referentes à formação de professores nas licenciaturas em Química no Brasil em 2020 são explicitadas segundo o tipo de administração das IES que as oferecem, bem como a região onde se localizam.

Nesse recorte, notabilizaram-se as IES Estaduais da região Nordeste, as UF da região Norte e as IES Privadas das regiões Sudeste e Sul, uma vez que, proporcionalmente, formaram mais professores (em relação ao número de cursos que ofereciam) do que as demais classes de IES. Em contrapartida, os IF da região Nordeste, as IES Privadas da região Norte e as UF das regiões Sudeste e Sul tiveram o pior desempenho no mesmo quesito. A região Centro-Oeste não apresentou grandes variações na relação entre cursos e professores formados.

Tabela 46 - Distribuição do número de cursos licenciatura em Química e de professores formados (PF) no Brasil em 2020, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Administração da IES	Especial / Municipal		Estadual		IF		Privada		UF		Total	
Localização da IES	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)
<b>Centro-Oeste</b>	0 (0%)	0 (0%)	3 (8,6%)	32 (8,9%)	14 (40,0%)	144 (39,9%)	10 (28,6%)	99 (27,4%)	8 (22,8%)	86 (23,8%)	35 (100%)	361 (100%)
<b>Nordeste</b>	0 (0%)	0 (0%)	21 (24,7%)	366 (34,7%)	28 (32,9%)	239 (22,7%)	11 (13,0%)	163 (15,5%)	25 (29,4%)	286 (27,1%)	85 (100%)	1054 (100%)
<b>Norte</b>	0 (0%)	0 (0%)	4 (15,4%)	38 (17,0%)	6 (23,1%)	57 (25,6%)	6 (23,1%)	23 (10,3%)	10 (38,4%)	105 (47,1%)	26 (100%)	223 (100%)
<b>Sudeste</b>	2 (2,5%)	29 (2,2%)	12 (14,6%)	182 (13,8%)	17 (20,7%)	141 (10,7%)	25 (30,5%)	724 (55,1%)	26 (31,7%)	239 (18,2%)	82 (100%)	1315 (100%)
<b>Sul</b>	2 (4,1%)	6 (1,2%)	7 (14,3%)	88 (17,4%)	7 (14,3%)	40 (7,9%)	16 (32,6%)	271 (53,4%)	17 (34,7%)	102 (20,1%)	49 (100%)	507 (100%)
<b>Total</b>	4 (1,4%)	35 (1,0%)	47 (17,0%)	706 (20,4%)	72 (26,0%)	621 (18,0%)	68 (24,6%)	1280 (37,0%)	86 (31,0%)	818 (23,6%)	277 (100%)	3460 (100%)

No panorama geral, o destaque positivo coube às IES Privadas, que representavam um quarto dos cursos e formaram mais de um terço dos professores de Química no Brasil em 2020. Os IF, por sua vez, foram na contramão de tal indicativo, pois também eram mais de um quarto dos cursos, mas formaram menos de um quinto dos profissionais no mesmo período. Cenário semelhante a esse foi observado nas licenciaturas em Biologia (e também em Física, como veremos mais à frente).

### 7.7.2 O Ensino de Astronomia na Formação Inicial de Professores de Química

Para determinar quantos professores de Química (formados em 2020) puderam ter acesso a alguns conceitos de Astronomia durante sua formação inicial, acessamos os sítios eletrônicos das IES que ofereciam licenciaturas na área no ano de 2022, e, consultando suas respectivas grades curriculares, classificamos esses cursos quanto à presença ou não de disciplinas que se relacionavam com a Astronomia. Os resultados dessa consulta, sinalizados pela escala de cores por nós adotada nos estudos anteriores, são apresentados na Tabela 47.

Tabela 47 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Química segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2022, em termos absolutos e percentuais. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados dos sítios eletrônicos das IES e do INEP

A licenciatura oferece disciplinas de Astronomia?	Qtde cursos oferecidos (%)	Natureza da disciplina	Qtde cursos oferecidos (%)	Percentual absoluto
Sim	6 (2,2%)	Optativa	2 (33,3%)	0,7%
		Obrigatória	4 (66,7%)	1,5%
Não	271 (97,8%)	-	-	97,8%
<b>Total</b>	<b>277 (100%)</b>	-	<b>6 (100%)</b>	<b>100%</b>

A Tabela 47 nos mostra que a quase totalidade das licenciaturas em Química, que formaram ao menos um professor no Brasil em 2020, não oferecia nenhuma disciplina relacionada à Astronomia no ano de 2022. Isso nos leva a crer que uma mínima parcela dos professores de Química formados em 2020 teve acesso a disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial. Essa previsão é confirmada pelas tabelas exibidas na sequência, que trazem um recorte referente às UF (Tabela 48), aos IF (Tabela 49), às IES Estaduais (Tabela 50) e às IES Privadas (Tabela 51).

Tabela 48 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Química das UF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%)	0 (0%)	8 (100%)	8 (100%)
	0	0	86	86
Nordeste	1 (4,0%)	0 (0%)	24 (96,0%)	25 (100%)
	7	0	279	286
Norte	0 (0%)	0 (0%)	10 (100%)	10 (100%)
	0	0	105	105
Sudeste	0 (0%)	0 (0%)	26 (100%)	26 (100%)
	0	0	239	239
Sul	2 (11,8%)	1 (5,9%)	14 (82,3%)	17 (100%)
	5	7	90	102
<b>Total</b>	<b>3 (3,5%)</b>	<b>1 (1,2%)</b>	<b>82 (95,3%)</b>	86 (100%)
	<b>12 (1,5%)</b>	<b>7 (0,9%)</b>	<b>799 (97,6%)</b>	818 (100%)

Tabela 49 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Química dos IF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	14 (100%) 144	14 (100%) 144
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	28 (100%) 239	28 (100%) 239
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	6 (100%) 57	6 (100%) 57
Sudeste	0 (0%) 0	1 (5,9%) 13	16 (94,1%) 128	17 (100%) 141
Sul	1 (14,3%) 3	0 (0%) 0	6 (85,7%) 37	7 (100%) 40
<b>Total</b>	<b>1 (1,4%) 3 (0,5%)</b>	<b>1 (1,4%) 13 (2,1%)</b>	<b>70 (97,2%) 605 (97,4%)</b>	72 (100%) 621 (100%)

Tabela 50 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Química das IES Estaduais do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	3 (100%) 32	3 (100%) 32
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	21 (100%) 366	21 (100%) 366
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	4 (100%) 38	4 (100%) 38
Sudeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	12 (100%) 182	12 (100%) 182
Sul	0 (0%) 0	0 (0%) 0	7 (100%) 88	7 (100%) 88
<b>Total</b>	<b>0 (0%) 0</b>	<b>0 (0%) 0</b>	<b>47 (100%) 706 (100%)</b>	47 (100%) 706 (100%)

Tabela 51 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Química das IES Privadas do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	10 (100%) 99	10 (100%) 99
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	11 (100%) 163	11 (100%) 163
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	6 (100%) 23	6 (100%) 23
Sudeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	25 (100%) 724	25 (100%) 724
Sul	0 (0%) 0	0 (0%) 0	16 (100%) 271	16 (100%) 271
<b>Total</b>	<b>0 (0%) 0</b>	<b>0 (0%) 0</b>	<b>68 (100%) 1280 (100%)</b>	68 (100%) 1280 (100%)

Da análise das tabelas acima, podemos verificar que nenhum professor de Química formado em 2020 pelas IES Estaduais e Privadas teve acesso a quaisquer disciplinas de Astronomia em sua formação inicial, uma vez que nenhuma delas oferecia tais disciplinas. O mesmo quadro se repete se considerarmos apenas as regiões Norte e Centro-Oeste, pois nenhuma disciplina de Astronomia foi localizada nessas regiões. Nas UF e nos IF, essa oferta de disciplinas abrangeu uma parcela insignificante de professores, o que gera um quadro bastante crítico no que diz respeito à formação de professores de Química em conceitos de Astronomia. Vale sempre lembrar que esses profissionais, além de exercerem a licenciatura na sua própria área, podem ser empregados como docentes da disciplinas de Ciências no EF (que, como já vimos, possui diversas unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades ligadas à Astronomia), e de Ciências da Natureza no EM (que conta com uma competência e três habilidades), além de eventualmente servirem como solução ao já citado déficit de professores de Física, como possíveis substitutos destes.

A Tabela 52 traz um resumo da projeção de professores de Química formados no Brasil em 2020. Na região Sul, o melhor cenário aponta que apenas 3% dos profissionais lá formados tiveram acesso a disciplinas de Astronomia em sua formação inicial – e esse é o melhor recorte que pode ser extraído da presente análise. Nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste, o número de licenciandos que podem ter tido acesso a essas disciplinas pode ter sido zero.

Tabela 52 - Resumo da projeção de professores de Química formados no Brasil em 2020, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Parâmetro		Natureza da disciplina			Total (%)
		Obrigatória (%)	Optativa (%)	Não oferece (%)	
Localização da IES	Centro-Oeste	0 (0%)	0 (0%)	361 (100%)	361 (100%)
	Nordeste	7 (0,7%)	0 (0%)	1047 (99,3%)	1054 (100%)
	Norte	0 (0%)	0 (0%)	223 (100%)	223 (100%)
	Sudeste	0 (0%)	13 (1,0%)	1302 (99,0%)	1315 (100%)
	Sul	8 (1,6%)	7 (1,4%)	492 (97,0%)	507 (100%)
	<b>Total</b>		<b>15 (0,4%)</b>	<b>20 (0,6%)</b>	<b>3425 (99,0%)</b>
Administração da IES	Esp. / Munic.	0 (0%)	0 (0%)	35 (100%)	35 (100%)
	Estadual	0 (0%)	0 (0%)	706 (100%)	706 (100%)
	IF	3 (0,5%)	13 (2,1%)	605 (97,4%)	621 (100%)
	Privada	0 (0%)	0 (0%)	1280 (100%)	1280 (100%)
	UF	12 (1,5%)	7 (0,9%)	799 (97,6%)	818 (100%)
	<b>Total</b>		<b>15 (0,4%)</b>	<b>20 (0,6%)</b>	<b>3425 (99,0%)</b>

No geral, nossa pesquisa mostra que, no melhor cenário, somente 1% dos professores de Química formados no Brasil em 2020 puderam ter acesso a alguma disciplina de Astronomia na formação inicial, enquanto no pior esse percentual é menor ainda. A Figura 43 mostra a localização das IES que formaram esses profissionais, classificadas segundo a quantidade de professores formados pelas IES e a natureza das disciplinas de Astronomia que ofereciam ou deixavam de oferecer. Na figura, o tamanho de cada circunferência equivale à proporção de professores formados naquele local, de acordo com a natureza da disciplina, sendo que a maior circunferência equivale a cerca de 200 professores, e a menor, a apenas um. Segundo a escala de cores por nós adotada, quase não notamos onde se localizam as poucas IES que oferecem disciplinas de Astronomia em seus cursos de formação de professores de Química, trazidas nas cores verde e laranja, uma vez que o mapa da Figura 43 é quase que completamente tomado pela cor vermelha.



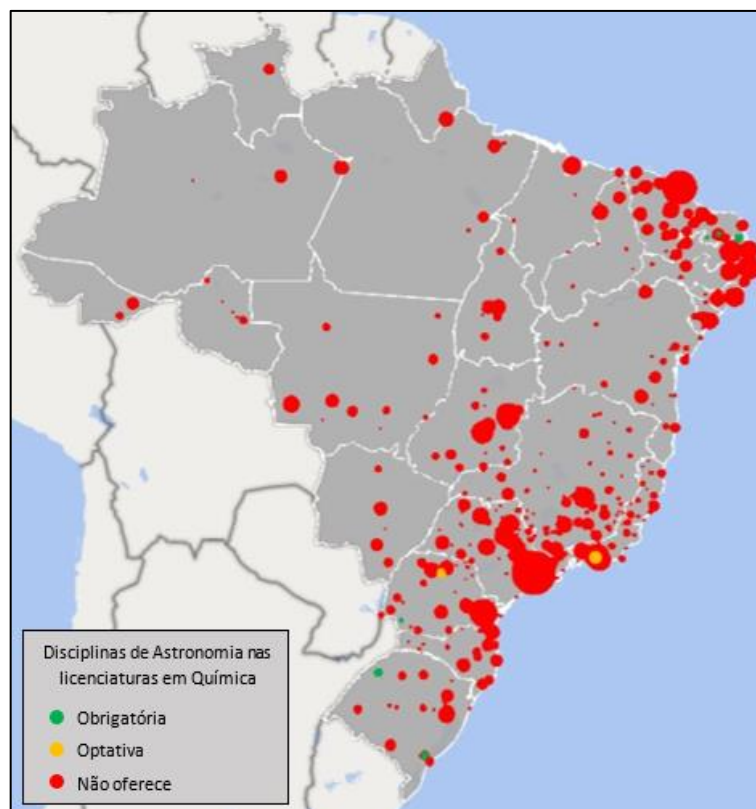


Figura 43 - Localização dos cursos de licenciatura em Química das IES do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador

Com relação ao enfoque das disciplinas de Astronomia que foram encontradas nos raros cursos que as ofereciam, todos os professores que lá se formaram cursaram apenas disciplinas focadas em Conteúdos de Astronomia – ou seja, que traziam apenas conceitos sobre Astronomia, sem no entanto discutir a melhor forma de ensiná-los.

### 7.7.3 Resumo das licenciaturas em Química

As licenciaturas em Química não são tão numerosas quanto as licenciaturas em Biologia, e tampouco formaram um contingente de professores da mesma ordem dessa última. Todavia, como veremos na próxima seção, esses números foram superiores aos apresentados pela Física. A formação de professores de Química em 2020 ocorreu majoritariamente na modalidade presencial, apesar de os cursos EaD representarem um terço dos licenciados. A maior parte dos docentes formados residia no centro-sul brasileiro e na faixa mais próxima ao litoral da região Nordeste, e as principais IES que os prepararam eram as de administração Privada e as UF.

No tocante ao acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia por parte dos professores de Química formados no Brasil em 2020, verificamos aqui um cenário mais lastimável do que

o apresentado pelas licenciaturas em Biologia, uma vez que apenas um em cada cem licenciados pode ter tido contato com disciplinas dessa natureza. Assim como nas licenciaturas em Biologia, o percentual projetado de professores de Química que podem ter tido acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia em sua formação inicial é equivalente ao percentual de cursos que ofereciam tais disciplinas – devido à baixíssima oferta, esse resultado já era esperado. Essa relação é trazida pela Figura 44, com os cursos (Tabela 47) e os professores formados (Tabela 52) em Química no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia.

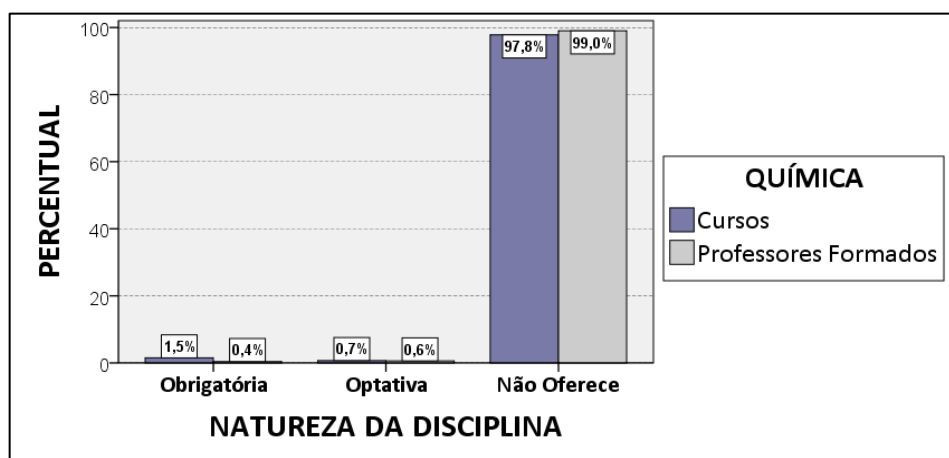


Figura 44 - Resumo da relação entre cursos e professores formados em Química no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia oferecidas. Fonte: elaboração do pesquisador

Assim, podemos finalizar essa parte do estudo concluindo que o resultado obtido por nossa investigação era, de certa forma, esperado, uma vez que não é incumbência principal do professor de Química lecionar em substituição aos professores de Ciências, no EF, ou mesmo de Física, no EM. Mas se esse resultado já era esperado, não podemos nos furtar em afirmar que ele não é o ideal para a licenciatura, uma vez que a BNCC (BRASIL, 2018) traz competências específicas e habilidades comuns às três disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Química, Física e Biologia. Assim, em que pese o fato de a BNCC ser um documento ainda recente dentro da história do Ensino no Brasil, e mais recente ainda são as diretrizes contidas na BNC-Formação, entendemos que os currículos das licenciaturas em Química no Brasil devem ser atualizados, de forma a contemplarem os saberes disciplinares essenciais da Astronomia.

## 7.8 Formação inicial de professores de Física na perspectiva do Ensino de Astronomia

Esta seção tem o objetivo de reanalisar as licenciaturas em Física no Brasil, na perspectiva do Ensino de Astronomia, segundo a metodologia empregada no Estudo Quatro. Ao final da reanálise, iremos comparar, dentro do possível, os resultados aqui alcançados com aqueles obtidos por ocasião do Estudo Três.

As licenciaturas em Física no Brasil tiveram sua origem na década de 1930, e suas bases iniciais foram estabelecidas pelos mesmos decretos que criaram as licenciaturas em Química e os extintos cursos de História Natural, todas elas ligadas às Faculdades de Filosofia. Os professores de Física formados naquela época eram bacharéis que realizavam um curso complementar de Didática, com duração de um ano, e ao final dele eram declarados licenciados em Física. Essa formação era denominada esquema 3+1 (ARAÚJO; VIANNA, 2010).

Nas décadas seguintes, o aumento da demanda pelo ensino secundário e até mesmo pelo superior levaram à Reforma Universitária, cujo principal reflexo para a formação de professores foi a criação das Licenciaturas de Curta Duração (ROSA; ROSA, 2012), que foram oferecidas até meados da década de 1990, quando foram extintas pela última versão da LDB (BRASIL, 1996). Ou seja, a história das licenciaturas em Física no Brasil se assemelha às demais licenciaturas anteriormente investigadas, já que compartilhou com elas os mesmos contextos e dificuldades educacionais vividos ao longo da própria História do Brasil.

Dessa forma, uma vez que a Física e a Astronomia compartilham os mesmos conceitos, métodos e rotinas de pesquisa, não é necessário citar argumentos (além dos que foram apresentados ao longo desta Tese) que demonstrem a importância da Astronomia dentro da Física (como disciplina escolar) e justifiquem a inclusão destes conceitos nos currículos dos cursos de formação de professores de Física. Por isso, a intenção desse estudo final é atualizar o cenário apresentado no Estudo Três, a fim de estimar como se deu o acesso dos professores licenciados em 2020 às disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial, ainda que as metodologias empregadas nos dois estudos difiram em alguns aspectos.

Antes de iniciarmos a análise dos dados referentes às licenciaturas em Física, lembramos mais uma vez que existe uma discrepância entre os números aqui apresentados e os constantes dos relatórios do INEP (Microdados do Censo da Educação Superior 2020 e Sinopse Estatística da Educação Superior 2020) quanto ao número de concluintes dos cursos de formação de professores de Física em 2020, de acordo com explicitado na seção 7.3.

### 7.8.1 Aspectos gerais sobre a Formação Inicial de Professores de Física

Os docentes de Física, formados nas diversas licenciaturas do Brasil no ano de 2020, são listados na Tabela 53 segundo a modalidade de ensino. A proporção de profissionais formados nos cursos presenciais para os formados na modalidade EaD foi de dois para um, e se assemelha bastante ao resultado apresentado pelas licenciaturas em Biologia e Química, bem como o número de cursos que formaram ao menos um professor naquele ano. Todavia, a quantidade total de professores de Física formados em 2020 equivale a apenas 60% dos formandos em Química e a 20% dos licenciandos em Biologia no mesmo período. Essa constatação apenas reforça a realidade observada atualmente no Brasil, no que se refere ao déficit de professores de Física, principalmente nas escolas públicas (BELTRÃO *et al.*, 2020; NASCIMENTO, 2020; SLOVINSCKI; ALVES-BRITO; MASSONI, 2021), e que pouco altera o panorama atual das escolas brasileiras, onde o percentual de professores com a formação docente adequada que lecionam a disciplina Física é inferior a 50% (BRASIL, 2021).

Tabela 53 – Distribuição dos cursos de licenciatura em Física e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados adaptados do INEP

<b>Modalidade de Ensino</b>	<b>Total de cursos (I)</b>	<b>Cursos com professores formados (II)</b>	<b>Razão (II) / (I) (%)</b>	<b>Professores formados (%)</b>
Presencial	228 (79,4%)	186 (86,9%)	81,6%	1426 (66,5%)
EaD	59 (20,6%)	28 (13,1%)	47,5%	717 (33,5%)
<b>Total</b>	<b>287 (100%)</b>	<b>214 (100%)</b>	<b>74,6%</b>	<b>2143 (100%)</b>

Os cursos listados na Tabela 53, que são oferecidos pelas diversas IES, localizam-se no território nacional como mostra a Figura 45. Notamos, a exemplo das licenciaturas em Biologia e Química, uma forte concentração de cursos nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul, com o predomínio dos polos de EaD, cuja descrição mais apurada é trazida pela Tabela 54.

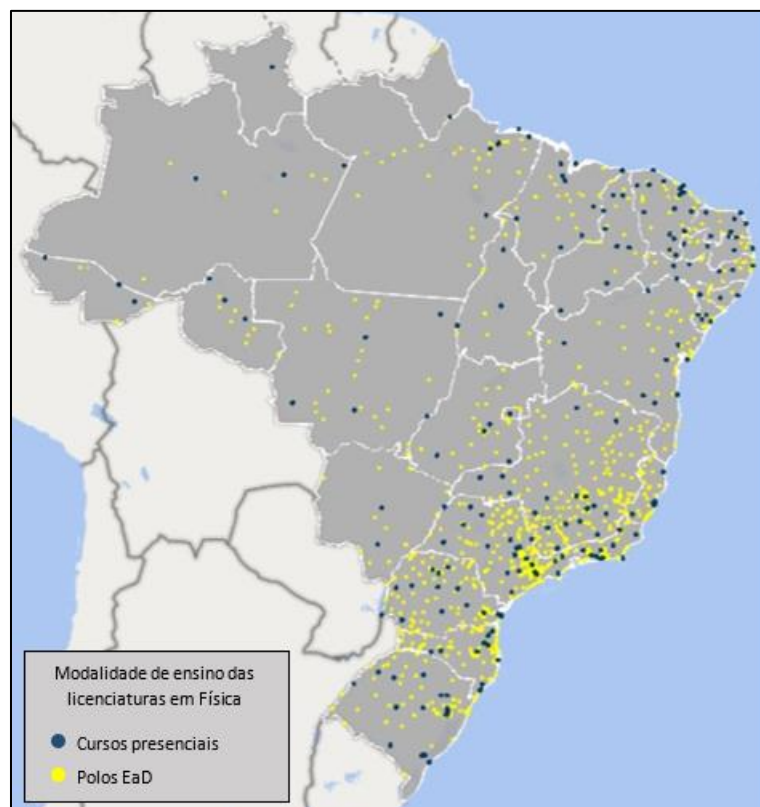


Figura 45 – Localização dos cursos presenciais e dos polos EaD das licenciaturas em Física no Brasil em 2020.  
Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Tabela 54 – Quantidade de professores de Física formados na modalidade EaD em 2020, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados adaptados do INEP

Administração da IES	Cursos EaD	Polos	Polos / Curso	Professores Formados (PF)	PF / Curso EaD	PF / Polo
Estadual	6	33	5,5	15	2,50	0,5
IF	3	14	4,7	0	0	0
Municipal	1	21	21	1	1,00	0,05
Privada	28	1495	53,4	633	22,6	0,4
UF	21	108	5,1	68	3,24	0,6
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>1671</b>	<b>25,9</b>	<b>717</b>	<b>12,2</b>	<b>0,4</b>

As licenciaturas em Física oferecidas na modalidade EaD formaram pouco mais de 12 docentes por curso no ano de 2020. Se compararmos essa quantidade com o mesmo parâmetro das licenciaturas em Química e Biologia, veremos que a primeira teve uma taxa de formação duas vezes maior, enquanto na última esse índice foi três vezes e meio maior. É verdade que, dentre as três áreas, a Física é a que possui o menor número de polos, mas ainda assim a taxa de professores de Física formados por polo é cerca de metade dos índices apresentados pelas outras duas licenciaturas. No que diz respeito aos números da própria Física, vemos que as IES

Privadas se destacam de maneira absoluta perante as demais, concentrando quase metade dos cursos e cerca de 90% do total de polos e professores formados – cenário semelhante ao observado nas licenciaturas em Química e Biologia.

De um modo geral, as licenciaturas em Física e a quantidade de professores formados em 2020 se distribuem, segundo o tipo de administração das IES que as oferecem, conforme nos mostra a Tabela 55. Se as UF ofereceram a maior quantidade de cursos, foram as IES Privadas que formaram a maior quantidade de docentes – assim como as áreas de Química e Biologia. O destaque negativo coube aos IF, que eram a segunda classe de IES que mais ofereciam cursos, mas que tiveram o menor número de professores formados (excluindo-se, obviamente, as IES Especiais e Municipais). Essa mesma circunstância também foi observada nas licenciaturas em Química e Biologia em 2020, mas difere um pouco da análise da própria Física em 2019, trazida no Estudo Três. Assim, algum motivo levou à queda no número de formandos em Física nos IF em 2020, mas deixaremos de fazer qualquer comparação porque a crise provocada pela pandemia do Coronavírus pode ter tido influência direta nesse cenário.

Tabela 55 – Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Física nas IES no Brasil em 2020, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados adaptados do INEP

Administração da IES	Total de cursos (I)	Modalidade		Cursos c/ PF (II)	Razão (II) / (I) (%)	Professores formados (%)
		Pres.	EaD			
Especial	1	1	0	0	0%	0 (0%)
Estadual	58	52	6	42	72,4%	449 (21,0%)
IF	76	73	3	57	75,0%	329 (15,4)
Municipal	4	3	1	2	50,0%	3 (0,1%)
Privada	50	28	22	28	56,0%	742 (34,6%)
UF	98	77	21	85	86,8%	620 (28,9%)
<b>Total</b>	<b>287</b>	<b>228</b>	<b>59</b>	<b>214</b>	<b>74,6%</b>	<b>2143 (100%)</b>

Quando esses números são analisados sob a perspectiva da localização das IES, na Tabela 56, notamos que, a exemplo das licenciaturas em Química e Biologia, a região Sudeste concentrou a maior parte dos formando em 2020, seguida do Nordeste e do Sul. Aqui, voltamos a notar uma diferença na quantidade de cursos entre a Tabela 55 e a Tabela 56, verificada devido à atuação dos cursos da modalidade EaD das IES Privadas em todas as regiões do Brasil. Ainda nesse recorte, a Física apresentou a pior razão entre cursos totais e cursos que efetivamente formaram professores em 2020, em comparação às licenciaturas em Química e Biologia, tendo

mais de um terço de seus cursos sem registro de docentes formados naquele ano. A Figura 46 mostra a localização das IES que ofereceram licenciaturas em Física em 2020, segundo a existência ou não de professores formados, e sintetiza as informações contidas na Tabela 56.

Tabela 56 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Física nas IES no Brasil em 2020, segundo a localização das IES. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados adaptados do INEP

Localização da IES	Total de cursos (I)	Modalidade		Cursos c/ PF (II)	Razão (II) / (I) (%)	Professores formados (%)
		Pres.	EaD			
Centro-Oeste	39	19	20	25	64,1%	162 (7,6%)
Nordeste	114	81	33	68	59,7%	560 (26,1%)
Norte	42	23	19	25	59,5%	150 (7,0%)
Sudeste	93	61	32	72	77,4%	939 (43,8%)
Sul	69	44	25	46	66,6%	332 (15,5%)
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>228</b>	<b>129</b>	<b>236</b>	<b>66,1%</b>	<b>2143 (100%)</b>

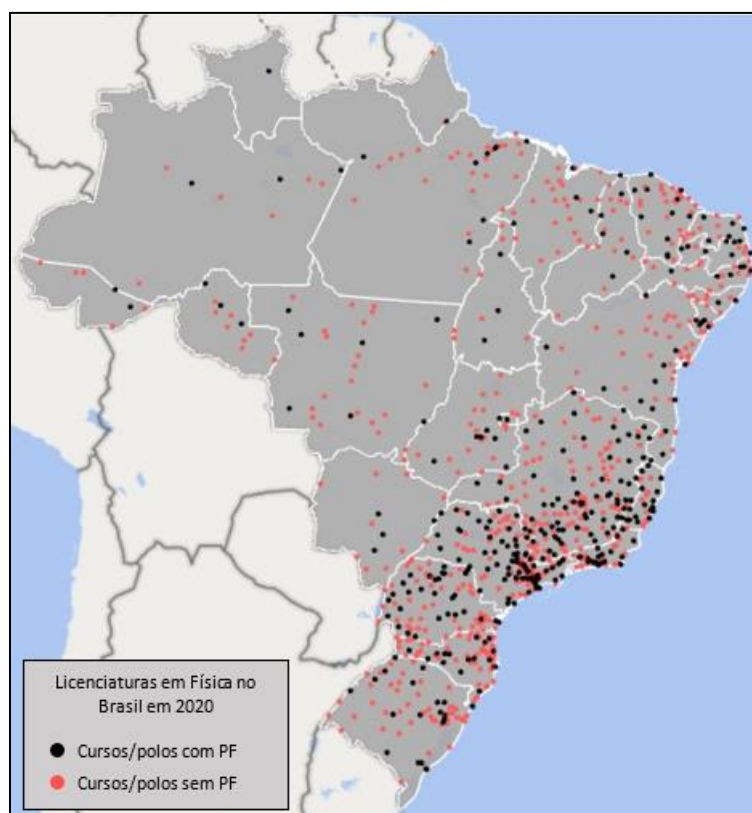


Figura 46 - Localização e classificação das licenciaturas em Física no Brasil, com relação à existência ou não de professores formados (PF) em 2020. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do INEP

Se combinarmos os dados da Tabela 55 com os da Tabela 56, obteremos a distribuição das licenciaturas em Física e dos professores por ela formados em 2020 segundo a localização

e o tipo de administração da IES, como nos mostra a Tabela 57. Nela, observamos que as IES Privadas são particularmente importantes nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, as IES Estaduais, no Nordeste, e as UF, na região Norte. Corroborando a informação trazida anteriormente, percebemos que os IF se destacaram de maneira negativa nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sul, enquanto as IES Privadas tiveram uma baixa formação de professores na região Norte. No Sudeste – região com maior número de professores formados em 2020 – as UF ficaram aquém das demais classes de IES.

Tabela 57 - Distribuição do número de cursos licenciatura em Física e de professores formados (PF) no Brasil em 2020, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados adaptados do INEP

Administração da IES	Estadual		IF		Municipal		Privada		UF		Total	
Localização da IES	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)
<b>Centro-Oeste</b>	2 (8,0%)	11 (6,8%)	5 (20,0%)	18 (11,1%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (36,0%)	68 (42,0%)	9 (36,0%)	65 (40,1%)	<b>25</b> (100%)	<b>162</b> (100%)
<b>Nordeste</b>	18 (26,5%)	211 (37,7%)	19 (27,9%)	99 (17,7%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (11,8%)	58 (10,3%)	23 (33,8%)	192 (34,3%)	<b>68</b> (100%)	<b>560</b> (100%)
<b>Norte</b>	2 (8,0%)	9 (6,0%)	7 (28,0%)	37 (24,7%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (16,0%)	11 (7,3%)	12 (48,0%)	93 (62,0%)	<b>25</b> (100%)	<b>150</b> (100%)
<b>Sudeste</b>	13 (18,1%)	148 (15,8%)	18 (25,0%)	139 (14,8%)	2 (2,7%)	3 (0,3%)	13 (18,1%)	448 (47,7%)	26 (36,1%)	201 (21,4%)	<b>72</b> (100%)	<b>939</b> (100%)
<b>Sul</b>	7 (15,2%)	70 (21,1%)	8 (17,4%)	36 (10,8%)	0 (0%)	0 (0%)	16 (34,8%)	157 (47,3%)	15 (32,6%)	69 (20,8%)	<b>46</b> (100%)	<b>332</b> (100%)
<b>Total</b>	<b>42</b> (17,8%)	<b>449</b> (21,0%)	<b>57</b> (24,2%)	<b>329</b> (15,4%)	<b>2</b> (0,8%)	<b>3</b> (0,0%)	<b>50</b> (21,2%)	<b>742</b> (34,6%)	<b>85</b> (36,0%)	<b>620</b> (29,0%)	<b>236</b> (100%)	<b>2143</b> (100%)

No panorama geral, os IF eram um quarto dos cursos, mas formaram pouco mais de 15% dos professores, ao passo que as IES Privadas eram um quinto das licenciaturas, e ainda assim formaram mais de um terço dos docentes em Física no Brasil em 2020. Vale lembrar que esse cenário – boa quantidade de formandos pelas IES Privadas e péssima pelos IF – também foi observado nas discussões das licenciaturas em Química e Biologia, representando uma tendência na área de Ciências da Natureza no Brasil em 2020.

## 7.8.2 O Ensino de Astronomia na Formação Inicial de Professores de Física

Uma vez consultados os sites eletrônicos das IES que ofereciam cursos de licenciatura em Física em 2022 quanto à presença de disciplinas relativas à Astronomia em seus currículos,



associamos essas informações às disponibilizadas pelo INEP e classificamos estes cursos conforme a categorização por nós adotada. Os resultados dessa investigação são mostrados na Tabela 58, sinalizados pela escala de cores por nós adotada nos anteriormente, e indicam uma distribuição bastante homogênea entre a oferta de disciplinas de natureza obrigatória, optativa e a não oferta de disciplinas de Astronomia nas licenciaturas em Física do Brasil, o que se configura no melhor cenário verificado dentre todas as áreas analisadas.

Tabela 58 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Física segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2022, em termos absolutos e percentuais. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados dos sítios eletrônicos das IES e do INEP (adaptados)

<b>A licenciatura oferece disciplinas de Astronomia?</b>	<b>Qtde cursos oferecidos (%)</b>	<b>Natureza da disciplina</b>	<b>Qtde cursos oferecidos (%)</b>	<b>Percentual absoluto</b>
Sim	153 (64,8%)	<b>Optativa</b>	76 (49,7%)	<b>32,2%</b>
		<b>Obrigatória</b>	77 (50,3%)	<b>32,6%</b>
<b>Não</b>	83 (35,2%)	-	-	<b>35,2%</b>
<b>Total</b>	<b>236 (100%)</b>	-	<b>153 (100%)</b>	<b>100%</b>

Em comparação ao Estudo Três, onde realizamos pesquisa semelhante quanto à presença de disciplinas relativas à Astronomia nas licenciaturas em Física (porém realizada no ano de 2020), notamos uma queda na oferta de disciplinas optativas e na não oferta, o que acabou por se traduzir no aumento da quantidade de cursos que ofereciam disciplinas de cunho obrigatório – um ótimo indicativo por sinal, mas que não nos autoriza a afirmar que o crescimento da oferta dessas disciplinas é uma tendência, tendo em vista a pequena amostra temporal envolvida em nossa investigação. De qualquer forma, percebemos um panorama mais favorável em 2022 do que aquele visto em 2020.

Passamos, agora, a investigar como se dá essa distribuição de cursos segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, dentro de cada tipo de IES. Assim como nas análises anteriores, efetuadas neste Estudo, tentamos projetar o número de professores, formados em 2020, que podem ter tido acesso às disciplinas de Astronomia ao longo da sua formação inicial. Iniciando nossa análise pelas UF, trazidas na Tabela 59, percebemos que os cursos que oferecem disciplinas optativas são maioria em tal classe de IES (inclusive em todas as regiões, com exceção do Norte). Todavia, o número de professores formados que puderam ter acesso a tais disciplinas é quase idêntico aos que não tiveram tal possibilidade. Nas UF, cerca de apenas um em cada cinco docentes formados em 2020 teve acesso a disciplinas obrigatórias, com o melhor cenário sendo observado na região Sul. A Figura 47 localiza e classifica as informações

trazidas pela Tabela 59, de acordo com o número de professores formados em cada município brasileiro, onde a maior circunferência equivale, proporcionalmente, a 40 docentes formados, e a menor, a apenas um.

Tabela 59 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física das UF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP (adaptados) e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	1 (11,1%) 1	6 (66,7%) 44	2 (22,2%) 20	9 (100%) 65
Nordeste	6 (26,1%) 37	9 (39,1%) 73	8 (34,8%) 82	23 (100%) 192
Norte	1 (8,3%) 11	1 (8,3%) 4	10 (83,4%) 78	12 (100%) 93
Sudeste	6 (23,1%) 59	13 (50,0%) 89	7 (26,9%) 53	26 (100%) 201
Sul	5 (33,3%) 26	9 (60,0%) 40	1 (6,7%) 3	15 (100%) 69
<b>Total</b>	<b>19 (22,4%) 134 (21,6%)</b>	<b>38 (44,7%) 250 (40,3%)</b>	<b>28 (32,9%) 236 (38,1%)</b>	85 (100%) 620 (100%)

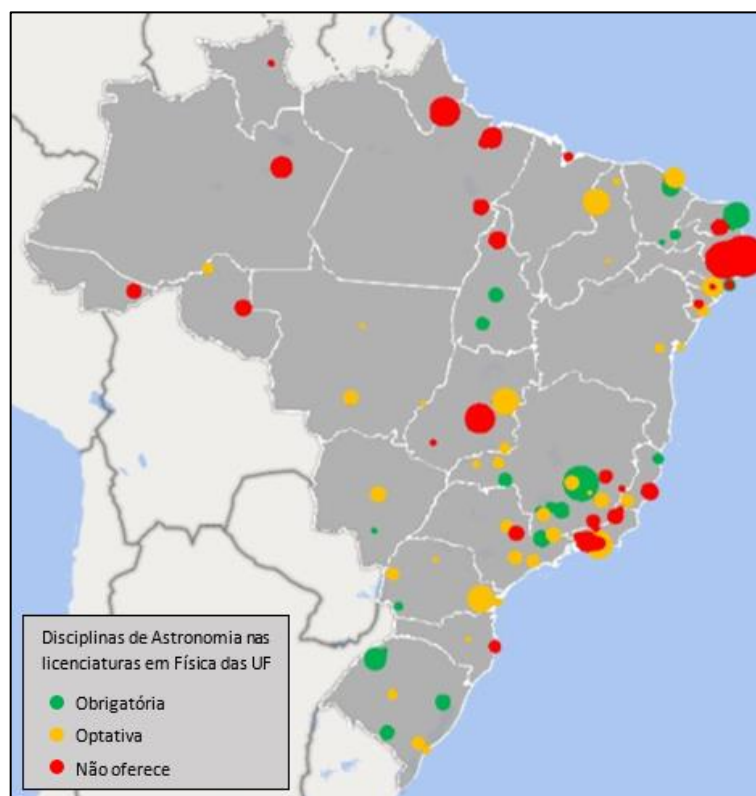


Figura 47 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das UF do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a proporção de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador

Já nos IF, percebemos a situação mais favorável à oferta de disciplinas de Astronomia na formação inicial de professores de Física dentre todas as classes de IES analisadas, uma vez que mais de três quartos dos cursos continham alguma disciplina relacionada à Astronomia em seus currículos, como nos mostra a Tabela 60. Esse fato possibilitou que mais de 80% dos docentes formados nos IF, em 2020, pudessem ter acesso a tais disciplinas, sendo que mais da metade deles na forma de disciplinas obrigatórias, muito em função do desempenho apresentado pela região Sudeste. No entanto, esse contexto teve pouco impacto no cenário nacional, uma vez que os IF tiveram uma baixa formação de professores de Física em 2020, quando comparados às demais classes de IES.

Tabela 60 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física dos IF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP (adaptados) e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	2 (40,0%) 5	1 (20,0%) 4	2 (40,0%) 9	5 (100%) 18
Nordeste	2 (10,5%) 8	13 (68,4%) 75	4 (21,1%) 16	19 (100%) 99
Norte	2 (28,6%) 17	4 (57,1%) 16	1 (14,3%) 4	7 (100%) 37
Sudeste	12 (66,7%) 112	0 (0%) 0	6 (33,3%) 27	18 (100%) 139
Sul	5 (62,5%) 29	3 (37,5%) 7	0 (0%) 0	8 (100%) 36
<b>Total</b>	<b>23 (40,4%)</b> <b>171 (52,0%)</b>	<b>21 (36,8%)</b> <b>102 (31,0%)</b>	<b>13 (22,8%)</b> <b>56 (17,0%)</b>	57 (100%) 329 (100%)

Se observarmos a Figura 48 (onde a maior circunferência equivale a 25 docentes formados, e a menor, a apenas um), iremos notar que a proporção de professores formados nos IF que podem ter tido acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia difere bastante do panorama visto nas UF, e mostrado pela Figura 47. Contudo, como a formação de professores de Física foi baixa nos IF, o número absoluto de licenciandos que podem ter tido acesso às disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial ainda foi maior nas UF do que nos IF. Na Figura 48, a maior circunferência equivale a 25 docentes formados, enquanto a menor, apenas um.

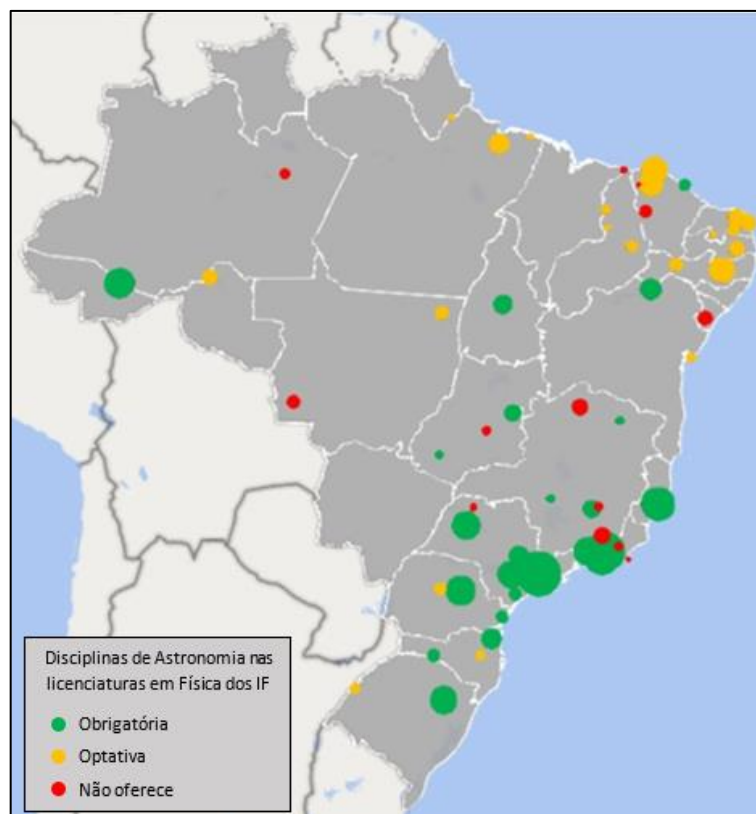


Figura 48 - Localização dos cursos de licenciatura em Física dos IF do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a proporção de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador

As IES Estaduais, por sua vez, mostram um panorama onde praticamente a metade de seus licenciandos tiveram acesso a disciplinas na forma optativa, como podemos notar ao examinar a Tabela 61. Nela, vemos também que a maioria das IES traziam cursos com disciplinas dessa natureza ou nem as traziam. O reflexo disso é que, assim como nas UF, apenas cerca de um em cada cinco professores de Física formados em 2020 nas IES Estaduais teve acesso a disciplinas de Astronomia de natureza obrigatória.

A má distribuição no território nacional é uma característica particular das IES Estaduais, uma vez que estão fortemente concentradas no litoral da região Nordeste e no centro-sul brasileiro. Isso é facilmente identificável se visualizarmos a Figura 49, onde ainda podemos verificar a maior abundância de cursos que ofereciam disciplinas de natureza optativa. Na figura, o maior círculo equivale a cerca de 40 professores de Física que foram formados em 2020, e o menor, a apenas um.

Tabela 61 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física das IES Estaduais do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP (adaptados) e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	1 (50,0%) 7	0 (0%) 0	1 (50,0%) 4	2 (100%) 11
Nordeste	3 (16,7%) 24	6 (33,3%) 97	9 (50,0%) 90	18 (100%) 211
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	2 (100%) 9	2 (100%) 9
Sudeste	3 (23,1%) 21	8 (61,5%) 101	2 (15,4%) 26	13 (100%) 148
Sul	4 (57,1%) 37	2 (28,6%) 21	1 (14,3%) 12	7 (100%) 70
<b>Total</b>	<b>11 (26,2%) 89 (19,8%)</b>	<b>16 (38,1%) 219 (48,8%)</b>	<b>15 (35,7%) 141 (31,4%)</b>	42 (100%) 449 (100%)

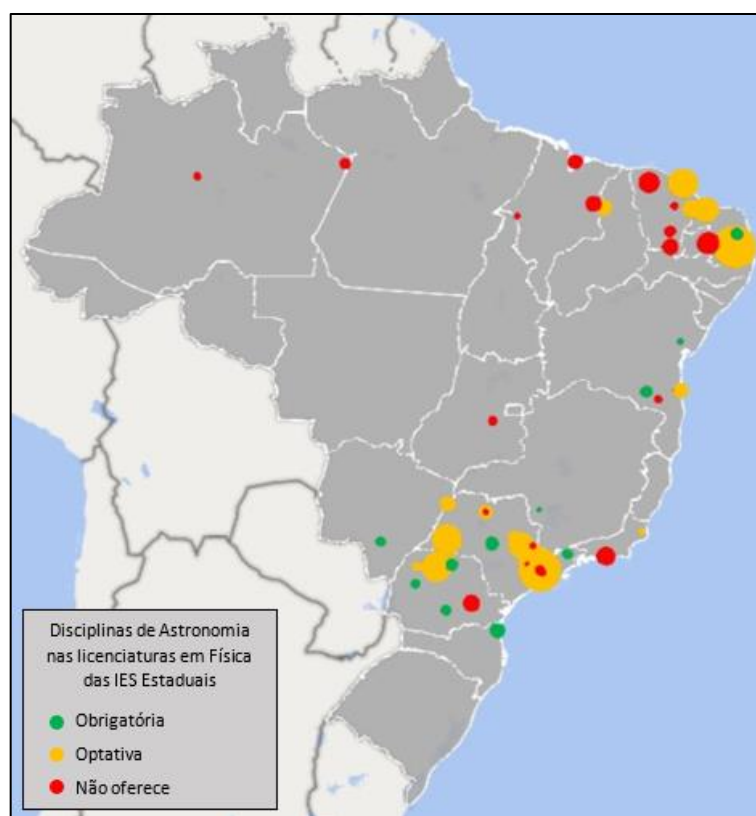


Figura 49 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das IES Estaduais do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a proporção de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador

Por fim, as IES Privadas apresentam um contexto bastante peculiar, onde a distribuição dos cursos se divide, de forma quase igualitária, entre os que oferecem disciplinas de

Astronomia de caráter obrigatório e os que não oferecem nenhuma disciplina, como mostra a Tabela 62. Felizmente, a distribuição dos licenciandos que passaram por tais cursos não se deu de modo semelhante, uma vez que mais de 70% deles podem ter cursado disciplinas de natureza obrigatória, e menos de 30% não tiveram a oportunidade de acesso a esses conteúdos. Esse cenário vai influenciar muito o resultado final de nossa análise das licenciaturas em Física, já que as IES Privadas formaram o maior contingente de professores de Física no Brasil em 2020 – ainda que, em sua maioria, na modalidade EaD.

Tabela 62 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Física das IES Privadas do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP (adaptados) e sítios eletrônicos das IES

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	5 (55,6%) 28	0 (0,0%) 0	4 (44,4%) 40	9 (100%) 68
Nordeste	3 (37,5%) 29	0 (0,0%) 0	5 (62,5%) 29	8 (100%) 58
Norte	2 (50,0%) 4	0 (0,0%) 0	2 (50,0%) 7	4 (100%) 11
Sudeste	6 (46,2%) 373	1 (7,6%) 4	6 (46,2%) 71	13 (100%) 448
Sul	8 (50,0%) 92	0 (0,0%) 0	8 (50,0%) 65	16 (100%) 157
<b>Total</b>	<b>24 (48,0%)</b> <b>526 (70,9%)</b>	<b>1 (2,0%)</b> <b>4 (0,5%)</b>	<b>25 (50,0%)</b> <b>212 (28,6%)</b>	50 (100%) 742 (100%)

A Figura 50 localiza, geograficamente, onde se deu a formação dos docentes das IES Privadas em 2020. Nela, podemos perceber que, ainda que distribuída numa quantidade maior de cidades (novamente, em função dos diversos polos EaD), a formação se aglutina mais fortemente em praticamente toda a região Sudeste e em parte do Sul, e principalmente em cursos que ofereciam disciplinas de Astronomia de natureza obrigatória. As demais regiões têm a maior quantidade de concluintes concentrados principalmente nas capitais e regiões metropolitanas. Na Figura 50, a maior circunferência equivale, proporcionalmente, a 40 docentes formados, e a menor, a apenas um.

A síntese da projeção de professores de Física formados no Brasil em 2020, de acordo com a localização e a administração das IES, em termos de acesso às disciplinas de Astronomia, é trazida pela Tabela 63.

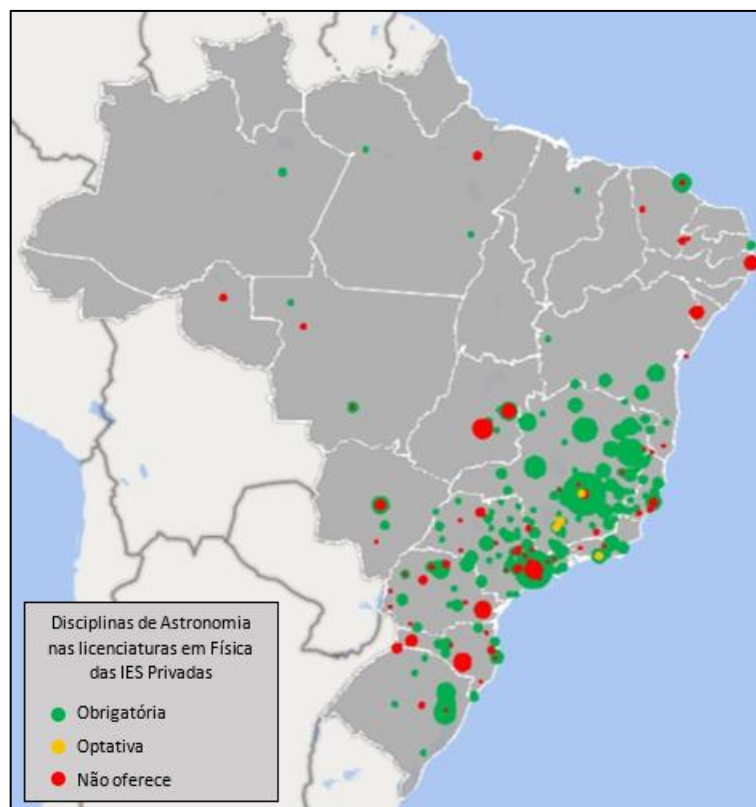


Figura 50 - Localização dos cursos de licenciatura em Física das IES Privadas do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a proporção de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador

Tabela 63 - Resumo da projeção de professores de Física formados no Brasil em 2020, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Parâmetro	Natureza da disciplina			Total (%)	
	Obrigatória (%)	Optativa (%)	Não oferece (%)		
Localização da IES	Centro-Oeste	41 (25,3%)	48 (29,6%)	73 (45,1%)	162 (100%)
	Nordeste	98 (17,5%)	245 (43,8%)	217 (38,7%)	560 (100%)
	Norte	32 (21,3%)	20 (13,3%)	98 (62,2%)	150 (100%)
	Sudeste	565 (60,2%)	194 (20,7%)	180 (19,1%)	939 (100%)
	Sul	184 (55,4%)	68 (20,5%)	80 (24,1%)	332 (100%)
	<b>Total</b>	<b>920 (42,9%)</b>	<b>575 (26,8%)</b>	<b>648 (30,3%)</b>	<b>2143 (100%)</b>
Administração da IES	Estadual	89 (19,8%)	219 (48,8%)	141 (31,4%)	449 (100%)
	IF	171 (52,0%)	102 (31,0%)	56 (17,0%)	329 (100%)
	Municipal	0 (0%)	0 (0%)	3 (100%)	3 (100%)
	Privada	526 (70,9%)	4 (0,5%)	212 (28,6%)	742 (100%)
	UF	134 (21,6%)	250 (40,3%)	236 (38,1%)	620 (100%)
	<b>Total</b>	<b>920 (42,9%)</b>	<b>575 (26,8%)</b>	<b>648 (30,3%)</b>	<b>2143 (100%)</b>

Além das informações discutidas anteriormente, a Tabela 63 nos permite observar que, nas regiões Sudeste e Sul, mais da metade dos professores formados em 2020 tiveram acesso a disciplinas de Astronomia de caráter obrigatório durante sua formação inicial. O acesso de tal público a disciplinas de natureza optativa se fez sentir mais fortemente na região Nordeste, onde também se sobressaiu a não oferta, assim como nas regiões Norte e Centro-Oeste.

### 7.8.3 Enfoque das disciplinas de Astronomia oferecidas pelas licenciaturas em Física

Para determinar qual era o enfoque das disciplinas de Astronomia localizadas por nossa pesquisa, analisamos suas ementas e categorizamos as disciplinas de acordo com o seu propósito e sua natureza. Os resultados dessa investigação, trazidos pela Tabela 64, mostram que não foi possível determinar o enfoque das disciplinas obrigatórias cursadas por metade dos docentes que puderam ter acesso a elas.

Tabela 64 - Classificação das disciplinas de Astronomia oferecidas nos cursos de licenciatura em Física no Brasil em 2022, segundo o enfoque da disciplina, com a quantidade de professores formados. Fonte: elaboração do pesquisador, com dados do MEC, INEP e sítios eletrônicos das IES

Enfoque da disciplina	Natureza da disciplina			
	Obrigatória		Optativa	
	Disciplinas (%)	PF (%)	Disciplinas (%)	PF (%)
Conteúdos de Astronomia	75 (56,0%)	350 (38,0%)	104 (66,7%)	375 (65,2%)
Ensino de Astronomia	4 (3,0%)	31 (3,4%)	0 (0%)	0 (0%)
Mista (conteúdo e ensino)	33 (24,6%)	86 (9,4%)	25 (16,0%)	91 (15,8%)
Não identificada	22 (16,4%)	453 (49,2%)	27 (17,3%)	109 (19,0%)
<b>Total</b>	<b>134 (100%)</b>	<b>920 (100%)</b>	<b>156 (100%)</b>	<b>575 (100%)</b>

Tal circunstância ocorreu pelo fato de que cerca de 95% dos professores enquadrados nessas condições, todos formados na modalidade EaD, eram oriundos de apenas duas IES Privadas<sup>71</sup>, onde o enfoque das disciplinas de Astronomia por elas oferecidas não pode ser identificado, uma vez que tais IES não disponibilizaram as ementas de suas disciplinas (documento este que, no sítio eletrônico da maioria das IES cuja administração pertence ao poder público, é acessível a qualquer pessoa que o deseje), mesmo após reiteradas tentativas de

<sup>71</sup> As IES foram a Universidade de Franca e a Universidade Metropolitana de Santos.



contato, sob a justificativa de que as ementas eram um “documento interno”, que só poderia ser acessado pelos seus próprios licenciandos. A tentativa de obtenção das ementas junto a essas duas IES Privadas ocorreu de modo isolado, muito em função do imenso contingente de professores que nelas concluíram sua formação inicial em 2020. No entanto, a nomenclatura<sup>72</sup> utilizada para designar essas disciplinas nos leva a crer que haveria uma grande chance de elas poderem ser enquadradas no enfoque “Conteúdos de Astronomia”, pois se assemelham, ao menos na nomenclatura, à maioria das disciplinas abrangidas por tal categoria.

Encontramos, em nossa busca, 290 disciplinas que de alguma forma se relacionavam com a Astronomia e que eram oferecidas aos alunos dos cursos de licenciatura em Física em 2022 – em média, mais de uma disciplina por curso, assim como observado nas licenciaturas em Ciências Naturais – com pouco mais da metade delas sendo de natureza optativa. No geral, a maioria dos professores formados em 2020 pode ter tido acesso às disciplinas mais identificadas com a visão conteudista, ainda mais se a elas somarmos as disciplinas que não tiveram seu enfoque determinado e tendem a se aproximar mais da categoria ligada aos conteúdos do que ao Ensino. As disciplinas mistas ou com foco no Ensino de Astronomia representaram uma pequena fração do total de disciplinas e abrangeram uma parcela ainda menor de professores formados, contribuindo assim para formar um panorama distante do desejado, onde disciplinas ligadas aos conteúdos e ao Ensino sejam oferecidas em iguais condições.

#### **7.8.4 Resumo das licenciaturas em Física**

As licenciaturas em Física formaram o menor contingente de professores no Brasil em 2020, quando comparadas às licenciaturas em Biologia e Química. Esse número foi menor, inclusive, do que a própria Física formou em 2019, como nos mostrou o Estudo Três. A prevalência ocorreu nas IES Privadas e na região Sudeste, e um terço dos licenciados foram formados na modalidade EaD.

Em relação à oferta de disciplinas de Astronomia por parte das IES, e ao acesso a elas por parte dos professores de Física formados no Brasil em 2020, nossa projeção aponta que quase 43% dos licenciados podem ter tido acesso a disciplinas de caráter obrigatório (que representavam pouco menos de um terço dos cursos), cerca de um quarto podem ter cursado disciplinas optativas (frente a pouco menos de um terço dos cursos), e por volta de 30% não

---

<sup>72</sup> As disciplinas oferecidas eram denominadas “Cosmologia” e “Introdução à Astronomia e à Astrofísica”.

frequentaram nenhuma disciplina de Astronomia durante sua formação (ao passo que 35% dos cursos não ofereciam tais disciplinas). Esses percentuais são apresentados na Figura 51, e se assemelham aos resultados obtidos na investigação sobre as licenciaturas em Ciências Naturais, onde o percentual de professores que tiveram a possibilidade de cursar algum tipo de disciplina ligada à Astronomia supera o percentual de cursos que ofereciam essas disciplinas. Isso indica que, talvez por “sorte”, os cursos que ofereciam disciplinas de caráter obrigatório foram os que tiveram uma taxa de formação de professores acima da média das demais IES. Mas não podemos depender da “sorte”, e por isso defendemos uma oferta ainda maior de disciplinas de Astronomia nos cursos de formação de professores de Física.

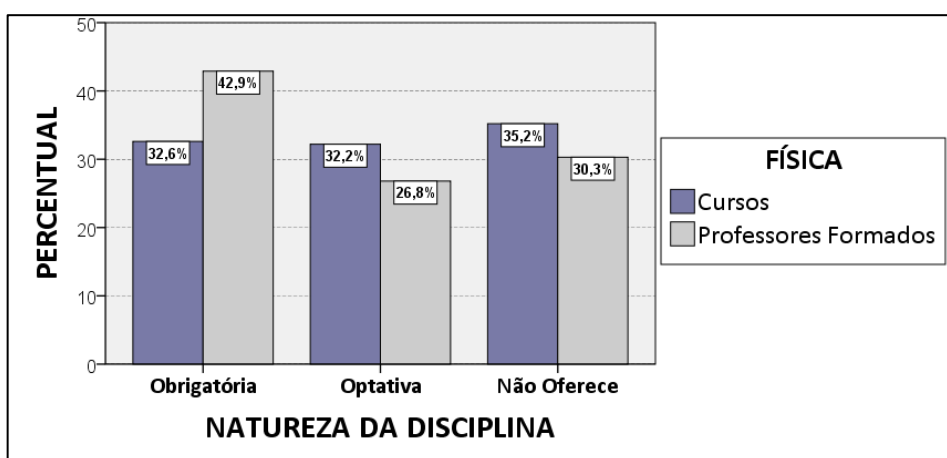


Figura 51 - Resumo da relação entre cursos e professores formados em Física no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia oferecidas. Fonte: elaboração do pesquisador

Se comparada com os resultados apresentados por ocasião do encerramento do Estudo Três, notamos que o percentual de professores formados que tiveram acesso a disciplinas obrigatórias passou de 24,1% em 2019, para 42,9% em 2020 (aumento de quase 80%); disciplinas optativas, de 35,6% para 26,8% (queda de aproximadamente 25%); e os que não cursaram disciplinas de Astronomia eram 40,3% em 2019, e passaram para 30,3% em 2020 (queda de quase 25%). Novamente, não podemos afirmar que houve avanços no acesso às disciplinas de Astronomia por parte dos professores de Física formados no Brasil entre os anos de 2019 e 2020 – até mesmo porque as duas pesquisas empregaram metodologias diferentes – mas podemos notar que os índices de 2020 trazem um recorte mais atual e fidedigno do Ensino de Astronomia, além do que a oferta de cursos que continham disciplinas de Astronomia em suas grades curriculares aumentou no período considerado.

## 7.9 Sinalizações do Estudo Quatro

Baseados em nossos resultados, e ao menos no recorte referente ao ano de 2020, podemos perceber que **as licenciaturas que mais permitem o acesso de seus alunos às disciplinas de Astronomia são as que possuem o menor número de professores formados** – Física e Ciências Naturais – o que, infelizmente, pouco contribui para modificar o cenário do Ensino de Astronomia no Brasil.

Só foi possível atingir esses resultados devido à nova metodologia de pesquisa que adotamos, que diferiu da empregada no Estudo Três. Isso nos permitiu, inclusive, detectar um grave problema nos dados de 2020 disponibilizados pelo INEP, referentes a uma IES, onde, por orientação do primeiro, aquela última contabilizou como licenciados em Física uma grande quantidade de concluintes de um curso de complementação pedagógica em Educação Profissional e Tecnológica, fato este que inflacionou em dezenas de vezes o real número de professores formados na IES, e que requer uma investigação mais aprofundada *a posteriori*.

Os professores da área de Ciências da Natureza formados em 2020 têm um perfil bem definido: no geral são mulheres brancas, com idades entre 18 e 24 anos, que cursaram o EM na rede pública de Ensino. As exceções couberam à Física, onde a maioria dos concluintes eram homens, e às Ciências Naturais, onde a população parda se sobressaiu perante as demais.

As licenciaturas em Biologia e Química exibiram um panorama semelhante sob o ponto de vista da sua vinculação com o Ensino de Astronomia. Ambas formaram uma quantidade considerável de professores em 2020, mas somente uma ínfima parcela deles puderam ter acesso a disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial. Apesar dos antigos currículos escolares dessas disciplinas tradicionalmente não abrangerem conteúdos de Astronomia, com a reformulação da Educação Básica, provocada pela BNCC (BRASIL, 2018), os professores possuidores dessa titulação podem vir a ser empregados<sup>73</sup> como docentes nas disciplinas de Ciências (EF) e Ciências da Natureza (EM), onde os assuntos relacionados à Astronomia aparecem em profusão. Com isso, é plausível dizer que esses profissionais sentirão dificuldades no decorrer de suas carreiras docentes, pois apresentam lacunas em sua formação inicial – tiveram uma formação disciplinar e terão que atuar num cenário que preconiza um ensino interdisciplinar – o que pode resultar em insegurança para tratar de tais temas em sala de aula, pelo simples fato de que os saberes disciplinares astronômicos essenciais não estarão presentes

---

<sup>73</sup> Aqui tem-se um exemplo da contradição atual que existe entre a formação disciplinar dos professores e a interdisciplinaridade dos currículos da Educação Básica, observada particularmente do EM.

em seu arcabouço intelectual. Tal fato certamente impactará a formação da base dos saberes experienciais desses professores, que segundo Tardif (2014) são a fonte principal dos saberes docentes, o que poderá incluir a construção de táticas para sobreviver ao sistema sem ter que tratar esses temas em sala de aula. De certa forma, o não acesso aos saberes disciplinares também afeta a independência e a autonomia docente, ideia fortemente defendida por Contreras (2002). Segundo o autor, “quando um professor se torna autônomo passa a ser visto como intelectualmente independente, tornando-se capaz de questionar criticamente nossa concepção de ensino e de sociedade” (CONTRERAS, 2002, p.203). Isto nos ajuda a fugirmos de ideias simplistas sobre a prática profissional docente (isto é, a noção da prática profissional como aplicação de procedimentos, regras e meios técnicos para atingir fins), e a nos afastarmos de uma concepção positivista do conhecimento científico, que sustenta o modelo racionalista técnico, combatido por Contreras.

As licenciaturas em Ciências Naturais apresentaram um quadro preocupante, uma vez que o baixo número de concluintes certamente é insuficiente para atender as demandas atuais do EF e do EM no País todo. Seus licenciados, ao menos no ano de 2020, tiveram um acesso satisfatório às disciplinas de Astronomia – panorama este superado apenas pela Física – ainda que mais da metade dos cursos de formação ainda não ofereçam tais disciplinas. Todavia, devido à baixa quantidade de concluintes, é bastante provável que professores de Biologia – principalmente – e Química tenham que substituir os docentes de Ciências Naturais em aulas no EF, impedindo assim que os saberes disciplinares astronômicos<sup>74</sup>, formalmente adquiridos durante a formação inicial, cheguem às salas de aula da Educação Básica, já que o acesso a esses saberes praticamente não foi observado nas licenciaturas em Biologia e Química.

Por fim, as licenciaturas em Física formaram, em 2020 (um ano marcado pela pandemia), um contingente de profissionais ainda menor do que o observado em 2019. Se a quantidade de concluintes diminuiu, percebemos que a qualidade da formação melhorou, ao menos na perspectiva de oferta e acesso a disciplinas de Astronomia por parte dos licenciados em Física, uma vez que mais de dois terços deles podem ter tido acesso a elas. Essas disciplinas eram, em sua maioria, mais identificadas com a visão conteudista, ainda que uma parcela delas também possuísse um enfoque que as aproximava do Ensino. A comparação dos resultados dessa investigação com os obtidos no ano de 2019 não nos permite afirmar categoricamente que o cenário do Ensino de Astronomia no contexto do Ensino de Física na formação inicial de

---

<sup>74</sup> E obviamente, além deles, todos os demais conhecimentos afeitos à Física e à Química que devem ser discutidos no EF.

professores efetivamente avançou, uma vez que os estudos empregaram metodologias distintas. Todavia, temos convicção de que o panorama observado em 2020, tanto na Física quanto na própria área das Ciências da Natureza, reflete muito mais a realidade do Ensino de Astronomia na formação inicial de professores nas IES brasileiras.

Sendo assim, os resultados obtidos por nossa pesquisa ensejam uma mudança curricular em todos os cursos analisados, de modo a adequar as grades das licenciaturas às aspirações da comunidade da PEF e da legislação. Tardif (2014) também critica os currículos atuais dos cursos de formação docente, que não consideram os professores como agentes participantes dos processos de elaboração curriculares, ao afirmar que

Essa formação também é concebida segundo um modelo aplicacionista do conhecimento: os alunos passam um certo número de anos “assistindo aulas” baseadas em disciplinas e constituídas, a maioria das vezes, de conhecimentos disciplinares de natureza declarativa; depois ou durante essas aulas, eles vão estagiar para “aplicar” esses conhecimentos; finalmente, quando a formação termina, eles começam a trabalhar sozinhos, aprendendo seu ofício na prática e constatando, na maioria das vezes, que esses conhecimentos disciplinares estão mal enraizados na ação cotidiana (WIDEEN et al., 1998). O que é preciso não é exatamente esvaziar a lógica disciplinar dos programas de formação para o ensino, mas pelo menos abrir um espaço maior para uma lógica de formação profissional que reconheça os alunos como sujeitos do conhecimento e não simplesmente como espíritos virgens aos quais nos limitamos a fornecer conhecimentos disciplinares e informações procedimentais (TARDIF, 2014, p.242).

Encerrando o Estudo Quatro, esperamos ter fornecido uma base de informações confiáveis referente ao período estudado. Desejamos, ainda, que a análise aqui apresentada possibilite reflexões e possíveis mudanças nos currículos das licenciaturas, de forma a torná-las mais atraentes aos futuros licenciandos e mais adequadas à legislação ora vigente no Brasil.



## 8 Considerações Finais

Traremos, nos próximos parágrafos, as conclusões e as ideias essenciais que resultaram de nossa investigação, que pretendeu diagnosticar como o Ensino de Astronomia evoluiu no Brasil ao longo das últimas décadas, particularmente no tocante à formação inicial e continuada dos professores que atuam na Educação Básica.

Nossa investigação foi iniciada pela revisão da literatura da área da EEA. Em geral, apesar das revisões de literatura ocorrerem com certa frequência, é sempre importante atualizar os conhecimentos da área para tentar identificar tendências e rumos, além de propiciar ao próprio pesquisador uma maior imersão no campo do conhecimento que se está estudando. Na análise quantitativa notamos um crescimento bastante acentuado nas publicações na área, em especial de artigos científicos, dissertações de mestrado acadêmico e teses de doutorado, principalmente ao longo dos últimos 20 anos. Obtivemos que os artigos científicos ganham destaque em três periódicos, a saber RBEF, CBEF e RELEA, que concentram mais de 75% dos trabalhos localizados por nossa pesquisa. Essas publicações sobre EEA merecem ser valorizadas por toda a comunidade de pesquisa, pois são fontes valiosas de saberes disciplinares e pedagógicos, uma vez que trazem conhecimentos teóricos acerca da Astronomia (que por vezes podem não estar presentes no arcabouço intelectual do professor da Educação Básica), assim como formas inovadoras e mais eficazes de como ensiná-la. Além disso, essa rica fonte de saberes ainda tem por objetivo complementar os conhecimentos astronômicos que porventura não são encontrados nos livros didáticos, ou que lá se encontram de forma incorreta e/ou incompleta.

As teses de doutorado e dissertações de mestrado acadêmico também experimentaram uma considerável expansão nas duas últimas décadas. Todavia, notamos que os estudos mais

aprofundados sobre a EEA ainda estão concentrados no centro-sul do Brasil, principalmente no estado de São Paulo, que sozinho é responsável por cerca de metade dos trabalhos acadêmicos relativos à área no País, como nos mostra a Figura 52. Produções acadêmicas mais expressivas (em âmbito nacional) também foram encontradas no Paraná, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul – todos estes das regiões Sul e Sudeste. Essa má distribuição é reflexo da falta de uma política nacional de fomento à área, como, por exemplo, da escassez de espaços de educação não formal, que também estão concentrados no centro-sul brasileiro e são quase inexistentes nas regiões Norte e Nordeste, assim como os trabalhos acadêmicos. Também verificamos que o Ensino de Astronomia não está diretamente atrelado ao Ensino de Física, já que algumas IES possuem departamentos de Astronomia e de Ensino de Física, mas que não dialogam em prol da EEA, como é o caso da UFRGS.

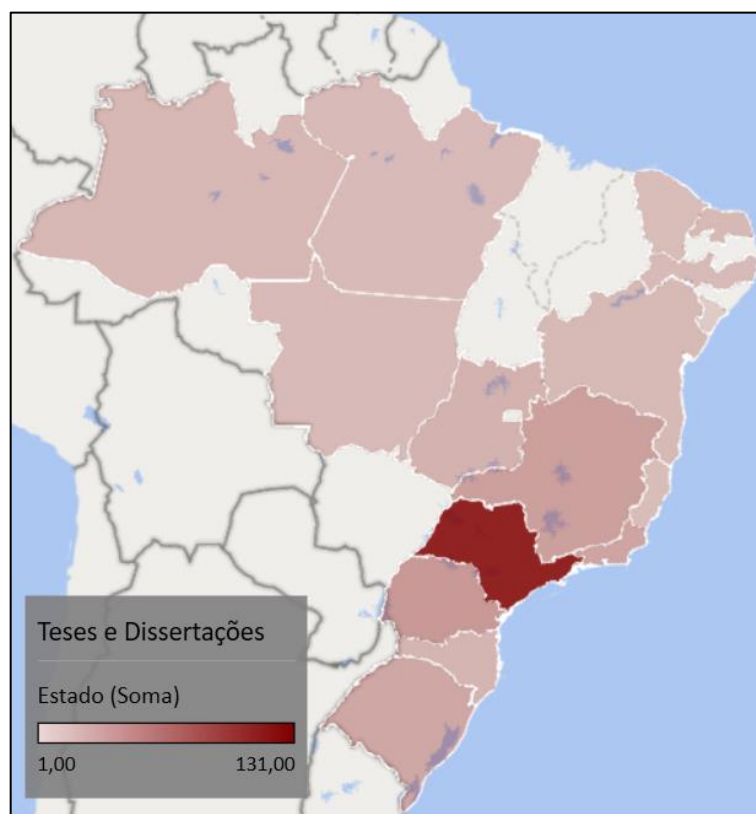


Figura 52 - Localização das teses e dissertações acadêmicas segundo a Unidade Federativa na qual a IES vinculada se localiza. Fonte: elaboração do pesquisador

A análise qualitativa das teses e dissertações apontou que o principal interesse da comunidade de pesquisa em EEA está na formação inicial e continuada de professores e na forma como estes profissionais atuam em sala de aula, principalmente aqueles que lecionam na Educação Básica. Diversos autores afirmaram suas preocupações quanto à formação inadequada dos professores em conceitos de Astronomia, sejam eles voltados à área das



Ciências da Natureza (EM e Anos Finais do EF) ou das Ciências Humanas (Geografia ou Pedagogia, que atuam nos Anos Iniciais do EF). Este problema ocorre muito em função dos currículos pouco abrangentes dos cursos de formação, que não comportam os saberes disciplinares essenciais de Astronomia, e que assim dificultam o adequado desenvolvimento dos saberes experienciais (TARDIF, 2014) e da autonomia docente (CONTRERAS, 2002) dos professores. Outras áreas de interesse dos pesquisadores(as) da EEA, apontadas em nossa revisão, foram a formação continuada de professores – que na visão de alguns autores é paliativa e ineficiente – e os espaços não formais de ensino, que são os locais onde se desenvolvem as atividades de educação não formal. Devido à sua importância para este trabalho, esses assuntos também foram o foco do Estudo Dois.

No Estudo Dois, investigamos de que forma os conceitos da Astronomia estão inseridos no contexto da Educação no Brasil, desde a Educação Básica até o Ensino Superior, e como se dá a articulação entre legislação, conceitos e níveis de ensino. Pudemos notar que os documentos que a regem, mesmo os mais recentes, já são motivo de discordância da comunidade que pesquisa a Educação em nosso País, ainda que alguns deles, como a BNC-Formação (BRASIL, 2019) e a BNC-Formação Continuada (BRASIL, 2020), até este momento não tenham sido completamente implementados no contexto da formação de professores. Na BNCC da Educação Básica (BRASIL, 2018), encontramos uma considerável quantidade de saberes disciplinares de Astronomia na porção do EF (trazidos na forma de habilidades e objetos de conhecimento, diluídos ao longo dos anos desse nível), fato este que contrasta fortemente com o cenário observado no EM, onde há uma única competência específica relacionada à Astronomia. No contexto do EF, percebemos que esse quadro se torna ainda mais complexo e antagônico, porque a abordagem desses temas em sala de aula caberá, em geral, aos professores de Biologia, que pouco ou nenhum contato tiveram com os saberes disciplinares de Astronomia em sua formação inicial, como pudemos perceber no Estudo Quatro. Como consequência, esse fato pode contribuir para a manutenção da tendência de biologização da disciplina de Ciências no EF, ainda que o currículo proposto pela BNCC da Educação Básica tenha a intenção de quebrar essa propensão, ao trazer uma maior quantidade de assuntos afeitos à Química e à Física. Por exemplo, Rodrigues e Massoni (2022) mostram que a implementação da BNCC na disciplina de Ciências dos Anos Iniciais do EF esbarra na verticalização da BNCC, sem que houvesse uma preocupação com a formação continuada dos professores para minimamente sentirem-se confortáveis para abordar conteúdos de Física, Química, Astronomia etc.

Assim, baseados no que foi narrado no parágrafo anterior, somos levados a crer que há um contrassenso na forma como está organizada a formação de professores de Ciências da Natureza no Brasil e sua futura atuação docente, o que dificulta ainda mais o já modesto acesso aos conhecimentos astronômicos por parte dos estudantes da Educação Básica. Se aliarmos a isso o fato de que a formação docente se dá de forma disciplinar, e esses futuros profissionais desenvolverão suas atividades docentes num contexto regido por uma legislação que prevê a interdisciplinaridade, teremos um quadro ainda mais desafiador. Por outro lado, numa visão mais otimista, o fato de termos a BNCC com muita Astronomia e tão poucas pessoas preparadas para lidar com isso no momento é, realmente, um desafio, mas também uma oportunidade de crescimento para o campo. Esse contrassenso pode gerar demanda profissional a médio e longo prazos.

Dessa forma, uma vez que a formação inicial se mostra incompleta e ineficaz, a solução do problema pode estar na formação continuada, que no Brasil possui nos MPEA como o mais alto patamar da EEA. Nossa investigação apontou que a quantidade de pós-graduados nesses cursos *stricto sensu* ainda está aquém do ideal, assim como a quantidade de cursos oferecidos parece insuficiente para sanar essa lacuna, restando aos professores outras alternativas, como cursos de atualização, extensão ou aperfeiçoamento – iniciativas isoladas de pesquisadores interessados em fomentar a EEA.

Por outro lado, a formação continuada, por estar distanciada temporalmente da formação inicial, conta com profissionais mais maduros e experientes, e que já reúnem um arcabouço intelectual e experiencial que lhes permite identificar minimamente quais são as lacunas de conhecimento que precisam ser sanadas na sua estrutura cognitiva – e exatamente por este motivo buscam uma formação complementar. Nesse sentido, segundo Tardif (2014), uma das características dos saberes é que eles são temporais, já que os professores necessitam de tempo para adquirirem o sentimento de competência e para (re)estruturarem sua prática profissional e sua identidade docente. Logo, por este ponto de vista, parece compreensível, e mesmo interessante que os professores busquem adquirir saberes disciplinares e pedagógicos relativos à Astronomia em cursos de formação continuada, uma vez que já possuem uma identidade docente mais bem estabelecida, e com isso poderão desenvolver ainda mais seus saberes experienciais e sua autonomia docente. E esta complementação teórica e pedagógica pode ser desenvolvida com o auxílio dos espaços não formais de ensino de Astronomia – museus, planetários e observatórios – que atuam em prol da Astronomia e têm crescido em importância e quantidade ao longo dos últimos anos, apesar de ainda estarem mal distribuídos no Brasil.

Na tentativa de buscar evidências do real cenário de acesso dos professores da área das Ciências da Natureza aos saberes disciplinares da Astronomia, executamos os Estudos Três e Quatro. Mais do que diagnosticar essa temática, esses dois Estudos nos permitiram ter uma visão ainda mais aprofundada da formação desses profissionais no Brasil, ao menos nos anos de 2019 e 2020, quanto aos locais onde foram formados, suas IES formadoras e o enfoque das disciplinas de Astronomia que podem ter vindo a cursar, e se tais disciplinas compõem ou não os currículos de formação inicial de professores de Física, Química, Biologia e de Ciências Naturais. Percebemos, de maneira mais evidente no Estudo Quatro, que o acesso aos saberes disciplinares de Astronomia por parte dos concluintes das licenciaturas em Química e Biologia ainda é insignificante. Esse quadro é agravado porque essas são as principais licenciaturas que formam professores na área de Ciências da Natureza, com mais de 80% do total (em 2020), e esses docentes são os substitutos naturais dos professores de Ciências do EF e de Física do EM, quando há falta destes na escola. Ora, se nos remetermos novamente ao Estudo Dois, lembraremos que os conceitos de Astronomia devem ser abordados principalmente na porção do EF segundo a BNCC (BRASIL, 2018), onde o encargo da disciplina de Ciências cabe aos licenciados em Ciências Naturais e/ou, numa segunda ordem de prioridade, aos licenciados em Biologia, conforme discutido no Estudo Quatro (seção 7.6), que não têm disciplinas [de Astronomia] em suas formações iniciais. Além disso, de acordo com o trazido na seção 7.7, o entendimento moderno da Astronomia não nos permite dissociá-la da Química – mas seus professores têm saído dos cursos de formação completamente alheios a esses saberes.

Os mapas que trouxemos neste trabalho tentaram, de alguma forma, ilustrar os diversos cenários que encontramos e que descrevemos ao longo de nossa investigação. Para finalizar, trazemos uma última imagem, que busca sintetizar nossa projeção de acesso a disciplinas de Astronomia pelos professores da área das Ciências da Natureza que concluíram sua formação inicial no ano de 2020. É isso que nos mostra a Figura 53: as licenciaturas em Biologia e Química não ofereceram disciplinas de Astronomia na grande maioria dos estados brasileiros. As melhores perspectivas de acesso ocorreram no estado do Paraná, onde pouco mais de 20% dos licenciados em Biologia puderam ter acesso a essas disciplinas, e no Rio Grande do Norte, onde em torno de 7% dos concluintes de Química tiveram tal oportunidade. No mais, notamos um completo vazio na oferta dessas disciplinas.

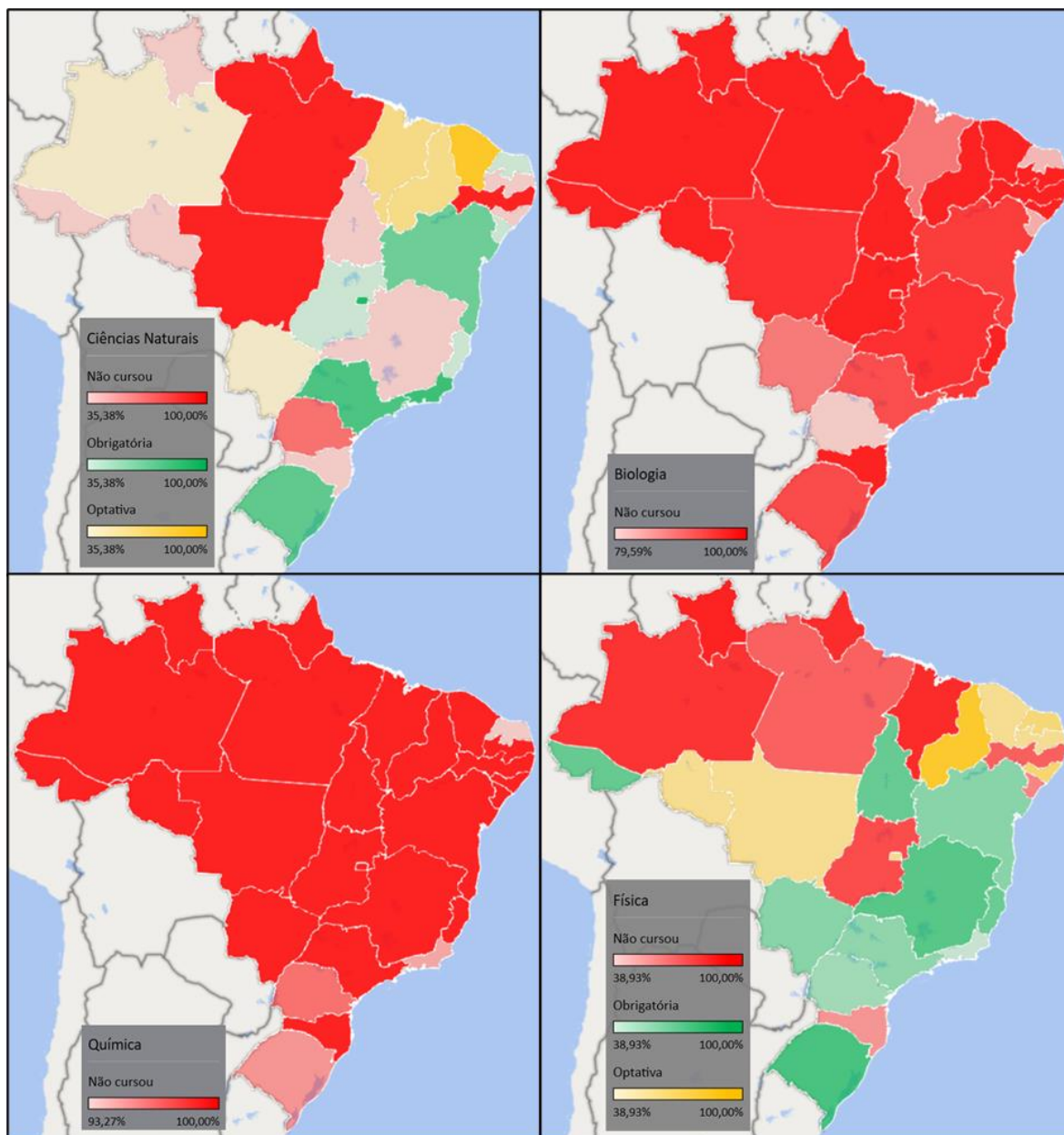


Figura 53 - Perfil dos licenciados da área das Ciências da Natureza no Brasil em 2020, segundo o acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia, de acordo com a Unidade Federativa. Fonte: elaboração do pesquisador

O cenário projetado para as licenciaturas em Física e Ciências Naturais é mais promissor, ainda que tenhamos detectado locais e regiões onde o acesso aos saberes disciplinares de Astronomia por parte dos licenciandos desses cursos de formação de professores ainda é escasso. Se comparadas com a Química e a Biologia, as licenciaturas em Física e Ciências Naturais estão bem à frente nesse quesito, mas ainda assim a situação está longe de ser o que é considerada ideal, ou seja, a de conseguir garantir o acesso aos saberes disciplinares astronômicos essenciais a todo aluno dos cursos de formação de professores que compõem a área das Ciências da Natureza. As licenciaturas em Física e Ciências Naturais

apresentam um panorama bem mais inclusivo, com alguns estados com alta taxa de oferta de disciplinas obrigatórias: Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul, por exemplo. Em contrapartida, também visualizamos unidades da federação onde não há oferta e nenhum licenciando cursou disciplinas de Astronomia no mesmo período. Na Física, particularmente, as maiores ofertas de disciplinas de Astronomia ocorrem nas regiões Sul e Sudeste, e coincidem com a distribuição de trabalhos acadêmicos, mostrados na Figura 52, e dos espaços de educação não formal (MARQUES; FREITAS, 2015).

Dessa forma, obtivemos indicativos de que esse cenário somente será alterado no caso de implementação de uma política de fomento à EEA, para não dependermos apenas da migração de pesquisadores das regiões Sul e Sudeste para aquelas onde a oferta de EEA é deficitária. Em termos gerais, podemos afirmar que as licenciaturas em Física e Ciências Naturais são as que mais propiciam o acesso às disciplinas de Astronomia aos futuros professores. Porém, é importante notar que, ao mesmo tempo, possuem o menor número de professores formados na área das Ciências da Natureza. Este fato, infelizmente, pouco contribui para modificar o cenário do Ensino de Astronomia no Brasil.

Em termos de expectativas para o futuro, pensamos que a investigação realizada por ocasião do Estudo Quatro pode ser estendida para os demais cursos de formação de professores que lidam diretamente com os alunos da Educação Básica, como Pedagogia, Geografia e Matemática. Nossa pesquisa ainda aponta para a necessidade e importância de as licenciaturas em Física, Química, Biologia e Ciências da Natureza investirem esforços em reestruturações curriculares que visem incluir disciplinas de Astronomia para agregar saberes disciplinares e teóricos, atentando também para aspectos pedagógicos e estratégias inovadoras para ensiná-los na Educação Básica. Indica também a relevância de dar voz às necessidades e lacunas apontadas e aos saberes experienciais dos docentes (TARDIF, 2014), bem como à relevância da construção de políticas públicas consistentes de formação inicial e continuada, e que incentivem e possibilitem a reflexão crítica da prática docente (CONTRERAS, 2002). Se lembrarmos que a observação e interpretação dos céus é uma das curiosidades mais antigas da humanidade, se podendo encontrar registros de acontecimentos astronômicos e cosmológicos desde os povos arcaicos, é incompreensível que estes temas não sejam tratados com o devido cuidado na educação científica da contemporaneidade.



## Referências

- AGUIAR, R. R. **Tópicos de Astrofísica e Cosmologia: uma aplicação de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 162. 2010.
- ALMEIDA, S. A. **As relações do potencial temático da astronáutica com a geografia.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, p. 110. 2011.
- ALVES, M. T. S. **Educação não formal no processo de ensino e difusão da Astronomia: ações e papéis dos clubes e associações de astrônomos amadores.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 162. 2010.
- ALVES-BRITO, A. Os corpos negros na Física: questões étnico-raciais, de gênero e suas intersecções na Física e na Astronomia Brasileira. **Revista ABPN**, v. 12, p. 816-840, 2020.
- ALVES-BRITO, A. et al. Histórias (in)visíveis nas Ciências. I. Cheikh Anta Diop: um corpo negro na Física. **Revista ABPN**, v. 12, p. 292-318, 2020.
- ALVES-BRITO, A.; CORTESI, A. Complexidade em Astronomia e Astrofísica. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 43, suppl. 1, n. e20200418, 2020.
- ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T. **Astrofísica para a Educação Básica: A Origem dos Elementos Químicos no Universo.** 1ª. ed. Cutitiba: Appris, 2019.
- ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T.; GUIMARÃES, R. R. Subjetividades da comunicação científica: a educação e a divulgação científicas no Brasil têm sido estremecidas em tempos de pós-verdade? **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 37, n. 3, p. 1598-1627, Dez. 2020.
- AMARAL, D. S. **Estudo de uma sequência didática na perspectiva de Ausubel para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental sobre Astronomia.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, p. 162. 2015.
- ANDRADE, V. F. P. D. **Vendedores de estrelas: a existência de outras galáxias pela mídia de massa norte-americana na década de 20.** Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia. Salvador, p. 212. 2017.
- ANTENEODO, C. et al. Brazilian physicists community diversity, equity, and inclusion: A first diagnostic. **Physical Review Physics Education Research**, v. 16, n. 010136, 2020.
- ARAÚJO, E. P. R. D.; TOLEDO, M. C. M. D.; CARNEIRO, C. D. R. A evolução histórica dos cursos de Ciências Naturais na Universidade de São Paulo. **TERRÆ**, v. 11, p. 28-38, 2014.
- ARAÚJO, R. S.; VIANNA, D. M. A história da legislação dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil: do colonial presencial ao digital a distância. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, v. 32, n. 4403, Dez. 2010.
- AROCA, S. C. **Ensino de física solar em um espaço não formal de educação.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 173. 2008.

- ARRUDA, S. D. M. et al. Dados comparativos sobre a evasão em Física, Matemática, Química e Biologia da Universidade Estadual de Londrina: 1996 a 2004. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 418-438, Dez. 2006.
- BARBIERI, M. R. Ensino de ciências nas escolas: uma questão em aberto. **Revista Em Aberto**, Brasília, v. 40, n. 7, p. 17-24, out./dez. 1988.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARTELMEBS, R. C. **O ensino de astronomia nos anos iniciais: Reflexões produzidas em uma Comunidade de Prática**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, p. 119. 2012.
- BARTELMEBS, R. C. **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**. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 324. 2016.
- BASSALO, J. M. F. A crônica da gravitação. Parte II: da Grécia antiga à Idade Média. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 7, n. 3, p. 212-224, Ago. 2000.
- BATISTA, M. C. **Um estudo sobre o Ensino de Astronomia na formação inicial de professores dos anos iniciais**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, p. 183. 2016.
- BELTRÃO, K. I. et al. **Evidências do Enade e de outras fontes – mudanças no perfil do Físico graduado**. Rio de Janeiro: Fundação Cesgranrio, 2020.
- BERNARDES, A. O. **Astronomia inclusiva no universo da deficiência visual**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos, p. 129. 2009.
- BEZERRA, C. P. **O ensino aprendizagem da astronomia a partir dos conhecimentos prévios dos alunos no fundamental II**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, p. 132. 2016.
- BONFIM, A. M.; VIEIRA, V.; DECCACHE-MAIA, E. A crítica da crítica dos mestrados profissionais: uma reflexão sobre quais seriam as contradições mais relevantes. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 245-262, 2018.
- BORGES, E. F. M. **A Literatura Infantil no ensino da Astronomia: Modelos Mentais sobre Sistema Solar e Estrelas de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, p. 216. 2018.
- BRANCO, E. P. et al. BNCC: a quem interessa o ensino de competências e habilidades? **Debates em Educação**, Maceió, v. 11, n. 25, p. 155-171, Set./Dez. 2019.
- BRANCO, E. P.; ADRIANO, G.; ZANATTA, S. C. Educação e TDIC: contextos e desafios das aulas remotas durante a pandemia da COVID-19. **Debates em Educação**, v. 12, n. Esp2, p. 328–350, Dez. 2020.



BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. **Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus**, 1971. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 24/10/2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 28/09/2021.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 29/09/2021.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 29/09/2021.

BRASIL. MEC. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 29/09/2021.

BRASIL. MEC. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**, 2006. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em: 29/09/2021.

BRASIL. MEC/CNE. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**, 2010. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 29/09/2021.

BRASIL. MEC/CNE. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, 2012. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=8016-pceb005-11&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=8016-pceb005-11&Itemid=30192)>. Acesso em: 15/07/2021.

BRASIL. MEC. **Plano Nacional de Educação**, 2014. Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/>>. Acesso em: 29/09/2021.

BRASIL. MEC/CNE. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica**, 2015. Disponível em: <[http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/parecer\\_cne\\_cp\\_2\\_2015\\_aprovado\\_9\\_junho\\_2015.pdf](http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/parecer_cne_cp_2_2015_aprovado_9_junho_2015.pdf)>. Acesso em: 28/09/2021.

BRASIL. Presidência da República. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático**, 2017. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9099.htm#art29](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9099.htm#art29)>. Acesso em: 06/11/2022.

BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 29/09/2021.

BRASIL. MEC/CNE. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica**, 2019. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em: 29/09/2021.

BRASIL. MEC/CNE. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica**, 2020. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>>. Acesso em: 29/09/2021.

BRASIL. INEP/MEC. **Censo da Educação Básica 2020 - Resumo Técnico**, 2021. Disponível em: <[https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/resumo\\_tecnico\\_censo\\_escolar\\_2020.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf)>. Acesso em: 31/07/2022.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. Universidade Estadual de Campinas. Dissertação de Mestrado. Campinas, p. 187. 1999.

BRETONES, P. S. **Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 281. 2006.

CALIL, M. R. **Astronomia de Vitruvius e a datação da sua época**. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, p. 349. 2013.

CAMPOS, A.; RICARDO, E. C. A complexidade do movimento local na Física aristotélica. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 34, n. 3, p. 3601, 2012.

CAMPOS, A.; RICARDO, E. C. A natureza da região celeste em Aristóteles. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 36, n. 4, p. 4601, 2014.

CAMPOS, J. A. S. **Um Estudo Exploratório sobre o Uso de Ambientes Virtuais não Imersivos em 3D no Ensino de Astronomia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 193. 2004.

CANIATO, R. **Um Projeto Brasileiro para o Ensino de Física**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Rio Claro, p. 576. 1973.

CARDOSO, W. T. **O céu dos Tukano na escola Yupuri: construindo um calendário dinâmico**. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, p. 390. 2007.

CARNEIRO, D. L. C. M. **Divulgação científica: as representações sociais de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 173. 2014.

CASEMIRO, R. **Consonâncias planetárias: apresentação e fundamentação da terceira lei do movimento planetário no livro V do Harmonices Mundi (1619) de Johannes Kepler (1571-1630)**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, p. 156. 2007.

CATTANI, M.; BASSALO, J. M. F. Gravitational waves observation: brief comments. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 38, n. 4, p. e4202, 2016.

- CERQUEIRA JR., W. et al. Confiança demonstrada por estudantes de Pedagogia sobre o Ensino de Astronomia para as séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, v. 20, p. 115-129, 2015.
- CONTRERAS, D. J. **A Autonomia de professores**. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- COSTA, D. V. B. F. **Ensinando Ciências e explorando caminhos para o letramento em matemática e língua portuguesa no 2º ano do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 117. 2014.
- COSTA, G. K. D. **A observação do céu nos livros didáticos de ciências aprovados no PNL D/2017**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 128. 2018.
- COSTA, K. M. G.; KALHIL, J. D. B.; TEXEIRA, A. F. Perspectiva histórica da formação de professores de Química no Brasil. **Latin American Journal of Science Education**, v. 1, n. 12061, 2015.
- COSTA, S.; EUZÉBIO, G. J.; DAMASIO, F. A Astronomia na formação inicial de professores de ciências. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 22, p. 59-80, 2016.
- DEBOM, C. R. **Representações da Astronomia**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 109. 2017.
- DEUS, M. F. **As contações de histórias problematizadoras no ensino de astronomia no 2º ano do ensino fundamental: entrelaçando fantasia e conhecimentos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 137. 2013.
- DOURADO, L. F.; SIQUEIRA, R. M. A arte do disfarce: BNCC como gestão e regulação do currículo. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 35, n. 2, p. 291-306, mai./ago. 2019.
- EVANGELHO, B. V. D. et al. Permanência no Curso de Licenciatura em Física da Unipampa Campus Bagé: um estudo exploratório com estudantes em fase final de curso. **Revista Thema**, v. 16, n. 3, p. 501-515, 2019.
- FASSEIRA, M. Y. A. **Cartografia escolar na educação infantil: descobrindo o mundo à sua volta**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Rio Claro, p. 101. 2016.
- FERNANDES, J. et al. Estudo da evasão dos estudantes de Licenciatura e Bacharelado em Física: uma análise à luz da Teoria do Sistema de Ensino de Bourdieu. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 37, n. 1, p. 105-126, Abr. 2020.
- FERREIRA, A. B. **O processo de escolarização de crianças surdas no Ensino Fundamental: Um olhar para o ensino de ciências articulado aos fundamentos da astronomia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Bauru, p. 129. 2015.
- FERREIRA, O. R. **O Estado da Arte da Educação e do Ensino de Astronomia no Brasil e a translação do conhecimento científico**. Tese de Doutorado. Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, p. 176. 2020.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 158-170, jan./abr. 2018.

FREDERICO, F. T. **Contribuições de recursos da informática nos processos de ensino e aprendizagem: utilização de softwares livres para potencializar e dinamizar o ensino de ciências**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, p. 131. 2013.

FREIRE MANDARINO, M. C.; BELTRÃO, K. I. Licenciaturas no Brasil: Cursos e Formandos. **Education Policy Analysis Archives**, v. 26, n. 3, p. 1-27, 2018.

FRINHANI, G. **O uso da Astronomia como eixo temático motivador para introdução ao estudo de Cinemática no ensino médio**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, p. 128. 2016.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GOBARA, S. T.; GARCIA, J. R. B. As licenciaturas em física das universidades brasileiras: um diagnóstico da formação inicial de professores de física. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 29, n. 4, p. 519-525, 2007.

GOMES, E. F. **Astros no rock: uma perspectiva sociocultural no uso da canção na educação em ciências**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 215. 2016.

GOMES, I. L. **Formação de mediadores em museus de ciência**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 140. 2013.

GOMIDE, H. A. **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**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 274. 2017.

GONÇALVES, R. M.; MACHADO, T. M. R.; CORREIA, M. J. N. A BNCC na contramão das demandas sociais: planejamento com e planejamento para. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 16, n. 38, p. 338-351, jan./mar. 2020.

GONZAGA, E. P. **Categorização das concepções astronômicas alternativas de professores após formação continuada**. Tese de Doutorado. Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, p. 204. 2016.

GONZATTI, S. E. M. et al. Ensino de Astronomia: cenários da prática docente no Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, v. 16, p. 27-43, 2013.

GUIMARAES, M. H. U.; LIMA, F. P. D.; PASSOS, M. M. O que dizem os licenciandos de Biologia, Física e Química a respeito de alguns fenômenos astronômicos? **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 71-88, 2021.

HAIR JR., J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HOSKIN, M. **The history of Astronomy**: a very short Introduction. Oxford: Oxford University Press, 2003.

IACHEL, G. **Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Bauru, p. 229. 2009.

IACHEL, G. **Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em Ensino de Astronomia.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências. Bauru, p. 201. 2013.

IACHEL, G. et al. A montagem e a utilização de lunetas de baixo custo como experiência motivadora ao ensino de astronomia. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 31, n. 4, p. 4502, Dez. 2009.

IACHEL, G.; NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de Ensino de Física nas últimas décadas. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 225-238, mai-ago 2010.

JORGE, L.; PEDUZZI, L. O. Q. Um emaranhar de caminhos históricos, epistemológicos e educativos para se pensar a arteciência. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 11, n. 1, 2022.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Bauru, p. 370. 2009.

LANGHI, R.; MARTINS, B. A. Um estudo exploratório sobre os aspectos motivacionais de uma atividade não escolar para o ensino da Astronomia. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 35, n. 1, p. 64-80, Abr. 2018.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao Ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, v. 2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 31, n. 4, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de Professores e seus Saberes Disciplinares em Astronomia Essencial. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 2, p. 205-224, Mai-Ago 2010.

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

LANGHI, R.; OLIVEIRA, F. A.; VILAÇA, J. Formação reflexiva de professores em Astronomia: indicadores que contribuem no processo. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 35, n. 2, p. 461-477, Ago. 2018.

LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar a Astronomia.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 160. 2002.

LEITE, C. **Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 274. 2006.

LIMA JUNIOR, P. R. M. **Evasão do Ensino Superior de Física segundo a tradição disposicionalista em Sociologia da Educação.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 258. 2013.

LIMA JUNIOR, P.; SILVEIRA, F. L.; OSTERMANN, F. Análise de sobrevivência aplicada ao estudo do fluxo escolar nos cursos de graduação em física: um exemplo de uma universidade brasileira. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 34, n. 1, Mar. 2012.

LIMA, J. A. S.; SANTOS, R. C. 100 Anos da Cosmologia Relativística (1917–2017). Parte I: Das Origens à Descoberta da Expansão Universal (1929). **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 40, n. 1, p. e1313, 2018.

LINHARES, F. R. C. **Os significados de uma visita a um observatório astronômico: um estudo baseado nas memórias e emoções de estudantes.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 430. 2019.

LONGHINI, M. D.; GOMIDE, H. A.; FERNANDES, T. C. D. Quem somos nós? Perfil da comunidade acadêmica brasileira na Educação em Astronomia. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 739-759, 2013.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de currículo.** São Paulo: Cortez, 2011.

LOPES, M. H. O. **A retrogradação dos planetas e suas explicações: os orbes dos planetas e seus movimentos, da antiguidade a Copérnico.** Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, p. 110. 2001.

MACKEDANZ, L. F.; ROSA, L. S. D. O discurso da interdisciplinaridade e as impressões docentes sobre o ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental. **Revista Thema**, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 140-152, 2016.

MARANDINO, M. et al. **A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz?** Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru: ENPEC. 2004. p. 13.

MARCHI, M. C. B. **Henrietta Swan Leavitt e a relação período-luminosidade de estrelas variáveis.** Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, p. 74. 2011.

MARQUES, F. Em duas décadas, parâmetros da ciência brasileira evoluíram de modo consistente. **Rev. Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 284, 2019.

MARQUES, J. B. V. **Educação não-formal e divulgação de Astronomia no Brasil: o que pensam os especialistas e o que diz a literatura.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, p. 317. 2014.

MARQUES, J. B. V. **Educação Não-Formal e Divulgação de Astronomia no Brasil: Atores e Dinâmica da área na Perspectiva da Complexidade.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, p. 307. 2017.

MARQUES, J. B. V.; FREITAS, D. Instituições de educação não-formal de Astronomia no Brasil e sua distribuição no território nacional. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, v. 20, p. 37-58, 2015.

MARRONE JÚNIOR, J.; TREVISAN, R. H. Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 26, n. 3, p. 547-574, dez. 2009.

MARTINS, A. F. P. Sem carroça e sem bois: breves reflexões sobre o processo de elaboração de “uma” BNCC. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 35, n. 2, p. 337-344, Ago. 2018.

MARTINS, L. C. **A constituição da educação em museus: o funcionamento do dispositivo pedagógico museal por meio de um estudo comparativo entre museus de artes plásticas, ciências humanas e ciência e tecnologia.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 390. 2011.

MARTINS, S. P.; SANTOS, M. J. D. A profissão docente durante a pandemia: contribuições de um curso de formação continuada sobre as TDICs na educação. **ForScience**, v. 9, n. 2, p. e00943, Out. 2021.

MASSONI, N. T. Atividades de “Prática como Componente Curricular” em uma disciplina de primeiro semestre da Licenciatura em Física de uma universidade pública: análises e perspectivas. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 39, n. 2, p. 493-517, ago. 2022.

MASSONI, N. T.; BRUCKMANN, M. E.; ALVES-BRITO, A. Reestruturação Curricular do curso de Licenciatura em Física da UFRGS: o processo de repensar a formação docente. **Revista Educar Mais**, v. 4, n. 3, p. 512-541, 2020.

MENDES, T.; SOUZA FILHO, M. **Currículos biologizados e as consequências para o Ensino de Ciências na Educação Básica.** 7º CONAPESC - Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Campina Grande: Editora Realize. 6-8 de julho de 2022.

MENEZES, D. P. et al. A física da UFSC em números: evasão e gênero. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 35, n. 1, p. 324-336, Abr. 2018.

MENEZES, L. D. D. **Tecnologia no ensino de astronomia na educação básica: análise do uso de recursos computacionais na ação docente.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 188. 2011.

MENEZES, L. S. L. **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.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do ABC. Santo André, p. 95. 2018.

MESQUITA, A. I. S. **A teoria do Big Bang: concepções dos estudantes de Licenciatura em Física do IFCE.** Dissertação de Mestrado. Instituto Federal do Ceará. Fortaleza, p. 91. 2017.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 2004.

MINGUES, E. **"O museu vai à praia": análise de uma ação educativa à luz da alfabetização científica.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 395. 2014.

MOREIRA, C. A. C. **Calendários e o tempo maia: uma análise baseada em fatores astronômicos e socioculturais.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 179. 2016.

- MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 22, n. 1, p. 94-99, Mar. 2000.
- MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. Mapeamento das dissertações que versam sobre o uso de tecnologias educacionais no ensino de física. **Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 65-85, set./dez. 2018.
- MOURA, F. A.; MANDARINO, P. H. P.; SILVA, S. C. P. D. Evasão Escolar no Ensino Superior: Análise Quantitativa no Curso de Licenciatura em Física do IFPA Campus Bragança. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 42, n. e20200044, 2020.
- NASCIMENTO, M. M. **O acesso ao ensino superior público brasileiro: um estudo quantitativo a partir dos microdados do Exame Nacional do Ensino Médio**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 292. 2019.
- NASCIMENTO, M. M. O professor de Física na escola pública estadual brasileira: desigualdades reveladas pelo Censo escolar de 2018. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 42, n. e20200187, 2020.
- NETO, M. P. **Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) nos textos sobre Astronomia em livros didáticos de ciências no ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado. Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, p. 141. 2011.
- OLIVEIRA, A. A. D.; FUSINATO, P. A.; BATISTA, M. C. Astronomia nos currículos dos cursos de Ciências Biológicas no Estado do Paraná. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3, n. Edição Especial, p. 334-342, 2018.
- OLIVEIRA, A. C. D.; ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T. Educação para as relações étnico-raciais no ensino de física e astronomia no Brasil : mapeamento da produção em mestrados profissionais (2003-2019). **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 2, p. 305-330, Nov. 2021.
- OLIVEIRA, E. A. G. **Trajetória da Astronomia na legislação educacional e nos livros didáticos da instrução primária do oitocentos brasileiro**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 314. 2017.
- OLIVEIRA, J. H. L. **Noções de cosmologia no ensino médio: O paradigma criacionista do big bang e a inibição de teorias rivais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, p. 202. 2006.
- ORTIZ, M. S. **Valorização dos saberes astronômicos de uma aldeia indígena Terena no Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Bauru, p. 101. 2014.
- OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática: uma reflexão sobre os mestrados profissionais. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 66-80, Abr. 2009.
- PACHECO, M. H.; ZANELLA, M. 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.



- PAIVA, M. F. **A matemática no Ensino Fundamental II: utilizando conceitos da Astronomia como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.** Dissertação de Mestrado. Universidade Bandeirante Anhanguera. São Paulo, p. 146. 2013.
- PASQUALETTO, T. I. **O ensino de física via aprendizagem baseada em projetos: um estudo à luz da teoria antropológica do didático.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 237. 2018.
- PAULINO-LIMA, I. G.; LAGE, C. D. A. S. Astrobiologia: definição, aplicações, perspectivas e panorama brasileiro. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 14-21, 2010.
- PEDUZZI, S. S. In: PIETROCOLA, M. **Ensino de Física conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora.** Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.
- PEIXOTO, D. E.; KLEINKE, M. U. Expectativas de estudantes sobre a Astronomia no Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, v. 22, p. 21-34, 2016.
- PINHEIRO, L. A. **O perfil e os desafios do educador em física na perspectiva das diretrizes curriculares nacionais de 2015 : a formação de profissionais críticos à educação básica.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 286. 2021.
- POFFO, R. I. M. **Análises de estratégias de ensino e aprendizagem sobre conceitos relacionados à astronomia no ensino fundamental II.** Dissertação de Mestrado. Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, p. 75. 2011.
- PORTO, C. M.; PORTO, M. B. D. S. M. A evolução do pensamento cosmológico e o nascimento da ciência moderna. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 30, n. 4, p. 4601, 2008.
- PRAXEDES, G. **História da Ciência em um curso de licenciatura em física: a gravitação newtoniana e a gravitação einsteiniana como exemplares.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 404. 2011.
- QUEIROZ, V. **A astronomia presente nas séries iniciais do ensino fundamental das escolas municipais de Londrina.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, p. 108. 2008.
- REIS, R. D. C.; MORTIMER, E. F. Um estudo sobre licenciaturas em Ciências da Natureza no Brasil. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 36, n. e205692, 2020.
- REZENDE, F.; OSTERMANN, F. O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em ensino de ciências. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 543-558, 2015.
- RICARDO, J. D. C.; CHRISPINO, Á. O mapeamento da área CTS a partir das dissertações dos mestrados profissionais: uma abordagem por análise de redes sociais entre os anos de 2005 a 2019. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 3, p. 173-193, ago./out. 2021.
- RODRIGUES, M. A. T.; MASSONI, N. T. Formação Continuada para Educadores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: a BNCC e a busca da autonomia docente para construir os currículos de Ciências. **Revista Dynamis**, FURB, Blumenau, v. 28, n. 1, p. 186-208, 2022.

- ROSA, C. W. D.; ROSA, Á. B. D. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Ibero-americana de Educação**, v. 2, n. 58, dez. 2012.
- SANTOS, G. M. M. **Do 'astronomês' para o português: a comunicação entre astrônomos e jornalistas no Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 151. 2015.
- SANTOS, L. L. D. C. P.; DINIZ-PEREIRA, J. E. Tentativas de padronização do currículo e da formação de professores no Brasil. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 36, n. 100, p. 281-300, Set-Dez 2016.
- SANTOS, L. T. **O olhar do toque: aprendendo com o aluno cego a tecer o ensino de física**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 224. 2001.
- SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, Dez. 2018.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. D. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.
- SCHWARTZMAN, J.; SCHWARTZMAN, S. O ensino superior privado como setor econômico (BNDS, Rio de Janeiro, 2002), 2002. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/simon/pdf/suppriv.pdf>>. Acesso em: 09/03/21.
- SCHWERZ, R. C. et al. Considerações sobre os indicadores de formação docente no Brasil. **Pro-Posições**, Campinas, v. 31, n. e20170199, 2020.
- SILVA, M. F. **Mediação computacional como fator de motivação e de aprendizagem significativa no ensino de ciências do 9º ano: tópico de astronomia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, p. 95. 2010.
- SIMÕES, C. C. **Elementos de astronomia nos livros didáticos de física**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 144. 2009.
- SLOVINSCKI, L.; ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T. A Astronomia em currículos da formação inicial de professores de Física: uma análise diagnóstica. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 43, n. e20210173, 2021.
- SOARES, F. G. **Caracterização dos trabalhos de dissertações de Mestrado na área de ensino de Astronomia defendidas no Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, p. 77. 2018.
- SOARES, L. M. **Etnoastronomia, interculturalidade e formação docente nos planetários do espaço do conhecimento UFMG e do Parque Explora**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 154. 2017.
- SOBREIRA, P. H. A. **Astronomia no ensino de Geografia: análise crítica nos livros didáticos de Geografia**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 276. 2002.

- SOUSA, G. G. **A Divulgação Científica para Crianças: O Caso da Ciência Hoje das Crianças**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 100. 2000.
- SOUZA, C. A. L. **Carl Sagan: a exploração e colonização de planetas - ficção científica, ciência e divulgação**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, p. 80. 2006.
- SOUZA, J. G. D. **Astrobiologia: obstáculos e possibilidades, a (re)ligação com o cosmos e o ensino de ciências**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, p. 211. 2013.
- SOUZA, R. M.; GOMES JÚNIOR, S. R. Programa de Educação Tutorial: Avanços na formação em física no Rio Grande do Norte. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 37, n. 1, Jan-Mar 2015.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17<sup>a</sup>. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- TAVARES, A. S. **Céus Sobre as fronteiras: um estudo sobre astronomia Avá-Guarani, multiculturalidade e suas representações**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Foz do Iguaçu, p. 157. 2015.
- TCU. Auditoria coordenada educação: ensino médio. **Tribunal de Contas da União**, 2014. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/auditoria-coordenada-no-ensino-medio.htm>>.
- VALENTE, J. A. S. **A construção de conceitos relacionados com os movimentos Terra-Lua-Sol por alunos da E.J.A. à luz da teoria histórico-cultural**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará. Belém, p. 137. 2007.
- VIEIRA, P. C.; MASSONI, N. T.; ALVES-BRITO, A. O papel de Cecilia Payne na determinação da composição estelar. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 43, n. e20210028, 2021.
- VILLANI, A.; PACCA, J.; FREITAS, D. Formação de professores de ciências no Brasil: 1950-2000. **Science & Education**, v. 18, n. 1, p. 125-148, Jan. 2009.
- VIVIAN, E. C. P. **Ensino-aprendizagem de astronomia na cultura surda: um olhar de uma física educadora bilíngue**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, p. 395. 2018.
- VIZZOTTO, P. A. Um panorama sobre as licenciaturas em Física do Brasil: Análise descritiva dos Microdados do Censo da Educação Superior do INEP. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 43, n. e20200376, 2021.
- WAGNER, L.; CARLESSO, J. Profissão docente: Um estudo do abandono da carreira na contemporaneidade. **Res., Soc. Dev.**, v. 8, n. 6, 2019.
- ZANETIC, J.; SOARES, V. L. Uma polêmica longa sobre a licenciatura curta. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 2, n. 3, p. 67-82, Set. 1980.
- ZAPPAROLI, F. V. D. **A aprendizagem da Astronomia em redes sociais**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, p. 118. 2017.



## Apêndice

Índice de Assuntos:

1. Formação Inicial e Continuada de Professores
2. Astronomia na Educação Básica
3. Educação Não Formal, Espaços Não Formais e Divulgação Científica
4. História da Ciência e o Ensino de Astronomia
5. Astronomia nas Culturas
6. Recursos Computacionais como facilitadores da Educação em Astronomia
7. Outros

### Teses de Doutorado

ORD	TÍTULO DA TESE	AUTOR(A)	IES	ASSUNTO	ANO
1	UM PROJETO BRASILEIRO PARA O ENSINO DE FÍSICA	RODOLPHO CANIATO	UNESP	2	1973
2	AS GEOCIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O TEMA “A FORMAÇÃO DO UNIVERSO”	MAURÍCIO COMPIANI	UNICAMP	2	1996
3	ASTRONOMIA NO 1º GRAU: NATUREZA E CONTEÚDO DO CONHECIMENTO DE ESTUDANTES E PROFESSORES	SÉRGIO MASCARELLO BISCH	USP	1	1998
4	FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS EM ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA COM ENFOQUE NA ESPACIALIDADE	CRISTINA LEITE	USP	1	2006
5	COSMOGRAFIA GEOGRÁFICA: A ASTRONOMIA NO ENSINO DE GEOGRAFIA	PAULO HENRIQUE AZEVEDO SOBREIRA	USP	1	2006
6	A ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E O PAPEL DA RACIONALIDADE PRÁTICA PARA O TEMA DA OBSERVAÇÃO DO CÉU	PAULO SERGIO BRETONES	UNICAMP	1	2006
7	A CONTRIBUIÇÃO DA EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA RAZÃO ABERTA PARA A FORMAÇÃO DO NOVO ESPÍRITO CIENTÍFICO O EXEMPLO DA ASTRONOMIA	VITÉRICO JABUR MALUF	UNESP	4	2006
8	CONTATOS: A FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM UM CONTEXTO SOCIOCULTURAL	LUIS PAULO DE CARVALHO PIASSI	USP	3	2007

9	O CÉU DOS TUKANO NA ESCOLA YUPURI: CONSTRUINDO UM CALENDÁRIO DINÂMICO	WALMIR THOMAZI CARDOSO	PUC-SP	5	2007
10	ENSINO DE FÍSICA SOLAR EM UM ESPAÇO NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO	SILVIA CALBO AROCA	USP	3	2008
11	ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: REPENSANDO A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	RODOLFO LANGHI	UNESP	1	2009
12	HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA: A GRAVITAÇÃO NEWTONIANA E A GRAVITAÇÃO EINSTEINIANA COMO EXEMPLARES	GILMAR PRAXEDES DANIEL	UFSC	4	2011
13	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	LUCIANA CONRADO MARTINS	USP	3	2011
14	A RELAÇÃO CARTOGRAFIA E GEOMETRIA DIFERENCIAL DE MERCATOR A GAUSS	ANTONIO NOEL FILHO	UNESP	7	2012
15	EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA SOB UMA PERSPECTIVA HUMANÍSTICO-CIENTÍFICA: A COMPREENSÃO DO CÉU COMO ESPELHO DA EVOLUÇÃO CULTURAL	CARLOS APARECIDO KANTOR	USP	2	2012
16	ASTRONOMIA NAS PROPOSTAS CURRICULARES DOS ESTADOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA	EVONIR ALBRECHT	UNICSUL	2	2012
17	ENFOQUE CTSA NO ENSINO DE ASTRONOMIA: UMA INVESTIGAÇÃO DE POSSIBILIDADES POR MEIO DA ASTRONÁUTICA	CLAUDIO HENRIQUE DA SILVA TEIXEIRA	UNESP	1	2013
18	OS CAMINHOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DA PESQUISA EM ENSINO DE ASTRONOMIA	GUSTAVO IACHEL	UNESP	1	2013
19	A PRODUÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM FORMAÇÃO CONTINUADA: UMA PERSPECTIVA SÓCIO-HISTÓRICA	RUI MANOEL DE BASTOS VIEIRA	USP	1	2013
20	ASTRONOMIA DE VITRÚVIO E A DATAÇÃO DA SUA ÉPOCA	MARCOS ROGERIO CALIL	PUC-SP	4	2013
21	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PESQUISADORES BRASILEIROS QUE ATUAM NO CAMPO DA ASTRONOMIA	DALIRA LUCIA CUNHA MARADEI CARNEIRO	UFU	3	2014
22	FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA E O ENSINO DE ASTRONOMIA	JOSUE ANTUNES DE MACEDO	UNICSUL	1	2014
23	CATEGORIZAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ASTRONÔMICAS ALTERNATIVAS DE	EDSON PEREIRA GONZAGA	UNICSUL	1	2016

	PROFESSORES APÓS FORMAÇÃO CONTINUADA				
24	ASTROS NO ROCK: UMA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL NO USO DA CANÇÃO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	EMERSON FERREIRA GOMES	USP	3	2016
25	UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS	MICHEL CORCI BATISTA	UEM	1	2016
26	A ROTAÇÃO E A TRANSLAÇÃO DA TERRA: UM ESTUDO SOBRE O QUE SE ENSINA E O QUE SE VÊ	MICHEL PASCHINI NETO	UNIMEP	1	2016
27	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	ROBERTA CHIESA BARTELMES	PUC-RS	1	2016
28	DA DIVULGAÇÃO AO ENSINO: UM OLHAR PARA O CÉU	TASSIANA FERNANDA GENZINI DE CARVALHO	USP	3	2016
29	APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS DA ASTRONOMIA EM UMA PERSPECTIVA PIAGETIANA: INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA E DESENVOLVIMENTO COGNITIVO	AMANDA DE MATTOS PEREIRA MANO	UNESP	1	2017
30	REPRESENTAÇÕES DA ASTRONOMIA	CAMILA RIEGEL DEBOM	UFRGS	2	2017
31	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	DANIEL TREVISAN SANVOZO	UEL	1	2017
32	TRAJETÓRIA DA ASTRONOMIA NA LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL E NOS LIVROS DIDÁTICOS DA INSTRUÇÃO PRIMÁRIA DO OITOCENTOS BRASILEIRO	ELRISMAR AUXILIADORA GOMES OLIVEIRA	USP	4	2017
33	A APRENDIZAGEM DA ASTRONOMIA EM REDES SOCIAIS	FERDINANDO VINICIUS DOMENES ZAPPAROLI	UEL	6	2017
34	MODELOS MENTAIS DE ESTUDANTES DOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO SOBRE O DIA E A NOITE A PARTIR DE UM REFERENCIAL NA SUPERFÍCIE DA TERRA E FORA DELA	HANNY ANGELES GOMIDE	UFU	2	2017
35	EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL E DIVULGAÇÃO DE ASTRONOMIA NO BRASIL: ATORES E DINÂMICA DA ÁREA NA PERSPECTIVA DA COMPLEXIDADE	JOANA BRAS VARANDA MARQUES	UFSCAR	3	2017
36	ETNOASTRONOMIA, INTERCULTURALIDADE E FORMAÇÃO DOCENTE NOS PLANETÁRIOS DO ESPAÇO	LEONARDO MARQUES SOARES	UFMG	5	2017

	DO CONHECIMENTO UFMG E DO PARQUE EXPLORA				
37	VENDEDORES DE ESTRELAS: A EXISTÊNCIA DE OUTRAS GALÁXIAS PELA MÍDIA DE MASSA NORTE-AMERICANA NA DÉCADA DE 20	VICTORIA FLORIO PIRES DE ANDRADE	UFBA	4	2017
38	ASTRONOMIA COMO DISCIPLINA INTEGRADORA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	DENIS EDUARDO PEIXOTO	UNICAMP	2	2018
39	ASTRONOMIA: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO E LICENCIANDOS EM FÍSICA	JOSE ISNALDO DE LIMA BARBOSA	UNICSUL	1	2018
40	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	TELMA CRISTINA DIAS FERNANDES	UNESP	1	2018
41	PERCEPÇÃO E CULTURA ATRAVÉS DA SOMBRA NO POVOADO DE AQUI (MOÇAMBIQUE) E NA CIDADE DE MACAPÁ (BRASIL)	CARLITOS LUIS SITOIE	UFAM	5	2018
42	FILOSOFIA, HISTÓRIA, ASTRONOMIA: UM ESTUDO SOBRE PTOLOMEU	RODRIGO CRISTINO DE FARIA	USP	4	2019
43	OS SIGNIFICADOS DE UMA VISITA A UM OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO: UM ESTUDO BASEADO NAS MEMÓRIAS E EMOÇÕES DE ESTUDANTES	FERNANDO ROBERTO DA COSTA LINHARES	UFMG	3	2019
44	A VISUALIZAÇÃO DE FENÔMENOS ASTRONÔMICOS BÁSICOS MEDIADA POR RECURSOS VISUAIS DIDÁTICOS	ADRIANO LUIZ FAGUNDES	UFSC	1	2019
45	UM OLHAR PARA O CÉU E PARA AS PEDRAS: CONHECIMENTO CIENTÍFICO NO LAPIDÁRIO DE AFONSO X DE CASTELA (SÉCULO XIII)	DIANINA RAQUEL SILVA RABELO	UFG	4	2019
46	ENSINO DE ASTRONOMIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UM OLHAR SOBRE O ENSINO TÉCNICO INTEGRADO DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS <i>CAMPUS</i> SÃO JOÃO EVANGELISTA	CLEONIR COELHO SIMOES	UNICSUL	2	2020
47	CONTEMPLANDO O CÉU PARAENSE: A INSERÇÃO DA ASTRONOMIA NAS INSTITUIÇÕES ACADÊMICAS DO PARÁ (1918 -1967)	ERICK ELISSON HOSANA RIBEIRO	UNESP	4	2020
48	O ESTADO DA ARTE DA EDUCAÇÃO E DO ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL E A TRANSLAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO	ORLANDO RODRIGUES FERREIRA	UNICSUL	1	2020
49	CARACTERÍSTICAS DO ENSINO DE ASTRONOMIA NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA	ARILSON PAGANOTTI	UNICSUL	1	2020



50	CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM ASTRONOMIA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	ALINE ALVES DE OLIVEIRA	UEM	1	2020
51	O PAPEL DA ASTRONOMIA NO ENSINO DE FÍSICA BASEADO NA ATIVIDADE DIALÓGICA E MOTIVACIONAL	MAGNO BARBOSA DIAS	UFBA	2	2020
52	O CÉU COMO TEMA GERADOR PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM ASTRONOMIA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES A PARTIR DA COSMOPERCEÇÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL	FABIO MATOS RODRIGUES	UNESP	2	2020
53	UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS EM PERIÓDICOS E EVENTOS DA ÁREA (2008 – 2019)	LUCAS GUIMARÃES BARROS	UNESP	3	2020
54	ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES A PARTIR DO DIÁLOGO TEORIA/PRÁTICA EM UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM ASTRONOMIA	FABIANA ANDRADE DE OLIVEIRA	UNESP	1	2020
55	ENSINO DA ASTRONOMIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA	ALESSANDRA DANIELA BUFFON	UEM	2	2020
56	UM MERGULHO NA HISTÓRIA CONCEITUAL DA ASTRONOMIA, DA COSMOLOGIA E DA FÍSICA À LUZ DA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS LAUDANIANOS: DOS BABILÔNIOS À GRAVITAÇÃO NEWTONIANA	CARLOS ALEXANDRE DOS SANTOS BATISTA	UFSC	4	2020
57	PROGRAMA DE EXCELÊNCIA ACADÊMICA: ANÁLISE CIENTOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS PPGS DE ASTRONOMIA/FÍSICA SOB ASPECTOS DE QUANTIDADE, VISIBILIDADE, COAUTORIA DISCENTE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	PAULO KHOURY FREIRE	UFRGS	7	2020
58	COMPETÊNCIAS EM PARALAXE NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: MÚLTIPLOS ATORES EM UM CURSO TECNOLÓGICO	MARCELO ALMEIDA DE CAMARGO PEREIRA	UNILASALLE	1	2020
59	PRODUÇÃO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE UM CURSO CONECTIVISTA PARA A APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA OBSERVACIONAL	LEANDRO DONIZETE MORAES	UNICSUL	6	2021
60	USO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO FERRAMENTA PARA ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL	MARCIA HELENA RIBEIRO	UNICAMP	2	2021
61	CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA PELOS CONHECIMENTOS LOCAIS: UMA POSSIBILIDADE PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA	FLAVIO BORGES DO NASCIMENTO	UNICAMP	1	2021

62	A PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR SOBRE A PARTICIPAÇÃO DE ALUNOS SURDOS EM MOSTRA DE ASTRONOMIA	ADRIANA OLIVEIRA BERNARDES	UFRJ	2	2021
----	---	----------------------------	------	---	------

### Dissertações de Mestrado Acadêmico

ORD	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO	AUTOR(A)	IES	ASSUNTO	ANO
1	ASTRONOMIA DE RÉGUA E COMPASSO: DE KEPLER A PTOLOMEU	MARCOS CÉSAR DANHONI NEVES	UNICAMP	2	1986
2	UM CURSO DE GRAVITAÇÃO PARA PROFESSORES DE PRIMEIRO GRAU	SILVANIA SOUSA DO NASCIMENTO	USP	1	1990
3	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E MUSEUS INTERATIVOS DE CIÊNCIA	SIBELI CAZELLI	PUC-RJ	3	1992
4	O ENCONTRO DO REI COM VÊNUS: A TRAJETÓRIA DO OBSERVATÓRIO DO CASTELO NO OCASO DO IMPÉRIO	CHRISTINA HELENA DA MOTTA BARBOSA	UFF	4	1994
5	ASTROLOGIA VERSUS ASTRONOMIA NO SÉCULO XII: A POSIÇÃO MAIMONIDEANA	MARCO ANTONIO NEVES SOARES	UNESP	4	1995
6	UM ESTUDO SOBRE A APLICABILIDADE DO CURRÍCULO BÁSICO DE CIÊNCIAS PARA A ESCOLA PÚBLICA DO PARANÁ	ANA ISABEL CARDOSO DA SILVA	UNESP	1	1997
7	O ENSINO DE CONCEITOS RELACIONADOS COM A TERRA NO ESPAÇO, NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ELEMENTOS PARA REFLEXÃO EM TORNO DA FORMAÇÃO DOCENTE	TÂNIA MARIA LIMA BERALDO	UFMT	1	1998
8	MODELOS GEOCÊNTRICOS DE PLATÃO À PTOLOMEU: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA GEOMETRIA	NELSON JOSÉ PERUZZI	UNESP	4	1998
9	PADRÕES DE INTERAÇÃO E APRENDIZAGEM EM MUSEUS DE CIÊNCIAS	DOUGLAS FALCÃO SILVA	UFRJ	3	1999
10	DISCIPLINAS INTRODUTÓRIAS E ASTRONOMIA NOS CURSOS SUPERIORES DO BRASIL	PAULO SERGIO BRETONES	UNICAMP	1	1999
11	A MAIS ANTIGA CIÊNCIA E A MAIS NOVA TECNOLOGIA: ENSINO DE ASTRONOMIA E A INTERNET	GASTÓN ALBERTO CONCHA HENRIQUEZ	USP	6	1999
12	A TERRA NO ESPAÇO: A DESCONSTRUÇÃO DO OBJETO REAL NA CONSTRUÇÃO DO OBJETO CIENTÍFICO	VITÉRICO JABUR MALUF	UFMT	1	2000
13	DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS DE CILINDRO, CONE E ESFERA PARA UM AMBIENTE HIPERMÍDIA VOLTADO À GEOMETRIA	ALEXANDRE MOTTA	UFSC	6	2000

14	A INTERNET E O ENSINO DE CIÊNCIAS	MARIA ALINE LEMOS SILVA THOBIAS	UNESP	6	2000
15	O OLHAR DO TOQUE: APRENDENDO COM O ALUNO CEGO A TECER O ENSINO DE FÍSICA	LUCIANA TAVARES DOS SANTOS	USP	2	2001
16	A CIÊNCIA DO CÉU: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO	CARLOS APARECIDO KANTOR	USP	1	2001
17	UMA OBRA DO MATEMÁTICO JESUÍTA MANOEL DE CAMPOS PARA A "AULA DA ESFERA" DO COLÉGIO DE SANTO ANTÃO	ARMANDO PEREIRA LORETO JUNIOR	PUC-SP	4	2001
18	OS ENSEINADORES DO SEISCENTOS: DEBATE/DIÁLOGO ENTRE GALILEU E O PADRE GRASSI	JOÃO LUIZ MUZINATTI	PUC-SP	4	2001
19	A RETROGRADAÇÃO DOS PLANETAS E SUAS EXPLICAÇÕES	MARIA HELENA OLIVEIRA LOPES	PUC-SP	4	2001
20	ASTRONOMIA NO ENSINO DE GEOGRAFIA: ANÁLISE CRÍTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA	PAULO HENRIQUE AZEVEDO SOBREIRA	USP	2	2002
21	OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E SUAS FORMAS DE PENSAR A ASTRONOMIA	CRISTINA LEITE	USP	1	2002
22	O PAPEL DA MEDIAÇÃO DE VYGOTSKY NO APRENDIZADO DA 3ª LEI DE KEPLER	CHRISTIANO NOGUEIRA	UFPR	2	2004
23	ETNOASTRONOMIA TEMBÉ-TENETE HARÁ COMO MATRIZ DE ABORDAGEM (ETNO)MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	OSVALDO DOS SANTOS BARROS	UFPA	5	2004
24	UM ESTUDO EXPLORATÓRIO PARA A INSERÇÃO DA ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	RODOLFO LANGHI	UNESP	1	2004
25	UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O USO DE AMBIENTES VIRTUAIS NÃO IMERSIVOS EM 3D NO ENSINO DE ASTRONOMIA	JOSÉ ADOLFO SNAJDAUF DE CAMPOS	UFRJ	6	2004
26	UM ESTUDO DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS PRESENTES EM PROFESSORES DE 5ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE AS FASES DA LUA E ECLIPSES	DEOLINDA PUZZO	UEL	1	2005
27	O MUNDO É O LUGAR: UM ESTUDO DAS REPRESENTAÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE OS FENÔMENOS ASTRONÔMICOS	LUIZA DE MARILAC VASCONCELOS FURTADO	USP	1	2005
28	FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR: ANALISANDO UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA A PARTIR DE UMA OFICINA DE ASTRONOMIA	SIMONE PINHEIRO PINTO	FIOCRUZ	1	2005
29	DO BRILHO DAS ESTRELAS ÀS VIRTUDES DAS PEDRAS: O IMAGINÁRIO MEDIEVAL	DIANINA RAQUEL SILVA RABELO	UFG	4	2005

	NA REPRESENTAÇÃO DO COSMO E DA NATUREZA NO LAPIDÁRIO DE ALFONSO X				
30	NOÇÕES DE COSMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: O PARADIGMA CRIACIONISTA DO BIG BANG E A INIBIÇÃO DE TEORIAS RIVALS	JORGE HENRIQUE LOPES DE OLIVEIRA	UEM	2	2006
31	CARL SAGAN: A EXPLORAÇÃO E COLONIZAÇÃO DE PLANETAS FICÇÃO CIENTÍFICA, CIÊNCIA E DIVULGAÇÃO	CARLOS ALBERTO LOIOLA DE SOUZA	PUC-SP	3	2006
32	A VISÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO	EVERALDO JOSÉ MACHADO DE LIMA	UEL	1	2006
33	COSMOEDUCAÇÃO: UMA ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR NO ENSINO DE ASTRONOMIA	LUZIÂNIA ÂNGELLI LINS DE MEDEIROS	UFRN	1	2006
34	GALILEU GALILEI: CARTA À SENHORA CRISTINA DE LORENA, GRÃ-DUQUESA DE TOSCANA	ANA PAULA BROLLO	PUC-SP	4	2006
35	O USO E MODELOS E APARELHOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA PARA AS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO BÁSICO - INSTRUMENTOS MEDIADORES DO APRENDIZADO	ALCIONE DA ANUNCIAÇÃO CAETANO	UFMG	2	2007
36	A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS RELACIONADOS COM OS MOVIMENTOS TERRA-LUA-SOL POR ALUNOS DA E.J.A. À LUZ DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL	JOSÉ ALEXANDRE DA SILVA VALENTE	UFPA	2	2007
37	AS DESCOBERTAS DA ASTRONOMIA À LUZ DA TEORIA DA ABSTRAÇÃO REFLEXIONANTE DE JEAN PIAGET	LUIZ CARLOS GOMES	UFRGS	2	2007
38	FORMAÇÃO DE UM NÚCLEO DE APOIO REGIONAL A PROFESSORES DE FÍSICA EM SERVIÇO NO ENSINO MÉDIO BASEADO NA UNIVERSIDADE DE ITAÚNA	OSMANDO BARBOSA DA SILVA RIBEIRO	UFMG	1	2007
39	ANÁLISE DA ASTRONOMIA KEPLERIANA NO ENSINO MÉDIO: A HISTÓRIA DA CIÊNCIA A FAVOR DA APRENDIZAGEM	BENJAMIN GOMES DO NASCIMENTO	CEFET/RJ	4	2007
40	CONSONÂNCIAS PLANETÁRIAS: APRESENTAÇÕES E FUNDAMENTAÇÃO DA TERCEIRA LEI DO MOVIMENTO PLANETÁRIO NO LIVRO V HARMONICES MUNDI (1691) DE JOHANNES KEPLER (1571-1630)	RENATO CASEMIRO	PUC-SP	4	2007
41	UM PERFIL DA PESQUISA EM ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL A PARTIR DA ANÁLISE DE PERIÓDICOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS	JAYME MARRONE JÚNIOR	UEL	7	2007
42	DIFERENTES METODOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO DE ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO	EVONIR ALBRECHT	UNICSUL	2	2008

43	A ASTRONOMIA PRESENTE NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE LONDRINA	VANESSA QUEIROZ	UEL	2	2008
44	POPULARIZAÇÃO DA ASTRONOMIA INDÍGENA GUARANI MBYA	OMAR MARTINS DA FONSECA	FIOCRUZ	5	2008
45	ANALEMA DE VITUVIUS: DOS RELÓGIOS SOLARES ATÉ O RELÓGIO DE SOL PLANO HORIZONTAL	MARCOS ROGÉRIO CALIL	PUC-SP	4	2008
46	ASTRONOMIA INCLUSIVA NO UNIVERSO DA DEFICIÊNCIA VISUAL	ADRIANA OLIVEIRA BERNARDES	UENF	2	2009
47	ELEMENTOS DE ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA	CLEONIR COELHO SIMÕES	PUC-MG	2	2009
48	O PLANETÁRIO: ESPAÇO EDUCATIVO NÃO FORMAL QUALIFICANDO PROFESSORES DA SEGUNDA FASE DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA O ENSINO FORMAL	CLÁUDIO SOUZA MARTINS	UFG	3	2009
49	SABERES DOCENTES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS FÍSICAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	CAROLINE DORADA PEREIRA PORTELA	UFPR	1	2009
50	UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	GUSTAVO IACHEL	UNESP	1	2009
51	A EVOLUÇÃO DA CARTOGRAFIA CELESTE ENTRE OS SÉCULOS XV E XIX	GIL ALVES SILVA	UFRJ	4	2009
52	A COSMOLOGIA MODERNA À LUZ DOS ELEMENTOS DA EPISTEMOLOGIA DE LAKATOS	LUIZ HENRIQUE MARTINS ARTHURY	UFSC	4	2009
53	OS SENTIDOS DA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA RELAÇÃO COM O SABER	ALBERTO EDUARDO KLEIN	UEL	7	2009
54	CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE MODELOS ANALÓGICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O PLANETÁRIO LÍQUIDO	ALEXSANDRO JESUS FERREIRA DE OLIVEIRA	CEFET/MG	2	2010
55	ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA PROPOSTA	MAGNO BARBOSA DIAS	PUC-MG	2	2010
56	TÓPICOS DE ASTROFÍSICA E COSMOLOGIA: UMA APLICAÇÃO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO	RICARDO RECHI AGUIAR	USP	2	2010
57	O ENSINO DE CIÊNCIAS EM PLANETÁRIOS: PERSPECTIVAS INTERDISCIPLINARES SOBRE AS SESSÕES DE CÚPULA	GESOALDO MAIA DE OLIVEIRA	UNICSUL	3	2010
58	EDUCAÇÃO NÃO FORMAL NO PROCESSO DE ENSINO E DIFUSÃO DA ASTRONOMIA: AÇÕES E PAPÉIS DOS CLUBES E ASSOCIAÇÕES DE ASTRÔNOMOS AMADORES	MILTON THIAGO SCHIVANI ALVES	USP	3	2010

59	APROPRIAÇÃO E DOMÍNIO DE INSTRUMENTOS PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	LEONARDO MARQUES SOARES	UFMG	1	2010
60	A ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DE COSMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO E A PROPOSTA CURRICULAR NA REDE PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO	ROBERTO PEREIRA FARINHA	UNICSUL	1	2010
61	MEDIAÇÃO COMPUTACIONAL COMO FATOR DE MOTIVAÇÃO E DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE ASTRONOMIA	FERNANDO MARCOS DA SILVA	UFG	6	2010
62	O CICLO DA EXPERIÊNCIA DE KELLY E A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UMA RECONCILIAÇÃO INTEGRADORA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA COM O USO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS	MARIEL JOSÉ PIMENTEL DE ANDRADE	UFRPE	6	2010
63	OBJETOS-MODELO NO ENSINO DE ASTRONOMIA E O PROCESSO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA	FERNANDO SIQUEIRA DA SILVA	UCS	2	2011
64	GEOMETRIA DA OBSERVAÇÃO DOS MOVIMENTOS APARENTES DO SOL E APLICAÇÕES	LUCIANO DE OLIVEIRA	UFSCAR	2	2011
65	MOVIMENTO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS) NOS TEXTOS SOBRE ASTRONOMIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL	MICHEL PASCHINI NETO	UNIMEP	2	2011
66	ANÁLISES DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM SOBRE CONCEITOS RELACIONADOS À ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II	ROBERTA IZABELLA DE MORAES E POFFO	UNICSUL	2	2011
67	PROJETO “O CALENDÁRIO E A MEDIDA DO TEMPO”: ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	SIMONE CRISTINA DE FREITAS MESQUITA	UNICAMP	2	2011
68	AS RELAÇÕES DO POTENCIAL TEMÁTICO DA ASTRONÁUTICA COM A GEOGRAFIA	SUÉLEN ALONSO DE ALMEIDA	UFG	2	2011
69	O OBJETIVO DAS VISITAS ESCOLARES A UM OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO NA VISÃO DOS PROFESSORES	FERNANDO ROBERTO DA COSTA LINHARES	UFMG	3	2011
70	CONSTRUÇÃO DE UMA SESSÃO DE CÚPULA PARA O ENSINO DE FÍSICA EM UM PLANETÁRIO	JULIANA ROMANZINI	UEL	3	2011
71	A TRAJETÓRIA DA FORMAÇÃO DA COLEÇÃO DE OBJETOS DE C&T DO OBSERVATÓRIO DO VALONGO	MARIA ALICE CIOCCA DE OLIVEIRA	UNIRIO	3	2011
72	DISCUTINDO A NATUREZA DA CIÊNCIA A PARTIR DE EPISÓDIOS DA HISTÓRIA DA COSMOLOGIA	ALEXANDRE BAGDONAS HENRIQUE	USP	4	2011

73	HENRIETTA SWAN LEAVITT E A RELAÇÃO PERÍODO-LUMINOSIDADE DE ESTRELAS VARIÁVEIS	MAGALI CONCEIÇÃO DE BARROS DE MARCHI	PUC-SP	4	2011
74	OS PCNS E AS INOVAÇÕES NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS	MARCUS VINICIUS URBINATTI CANHETE	UFPR	4	2011
75	ENTRE A PRÁTICA DE ENSINO E OS AFAZERES MILITARES: A CONSTRUÇÃO DO IMPERIAL OBSERVATÓRIO DO RIO DE JANEIRO (1827 E 1870)	OLIVIA DA ROCHA ROBBA	UFRJ	4	2011
76	AS RELAÇÕES ENTRE A MATEMÁTICA E A ASTRONOMIA NO SÉCULO XVI: TRADUÇÃO E COMENTÁRIOS DA OBRA OURANOGRAPHIA DE ADRIAAN VAN ROOMEN	ZAQUEU VIEIRA OLIVEIRA	UNESP	4	2011
77	TECNOLOGIA DO ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ANÁLISE DO USO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS NA AÇÃO DOCENTE	LEONARDO DONIZETTE DE DEUS MENEZES	UFU	6	2011
78	CONHECIMENTOS DE ASTRONOMIA PRESENTES NA ESTRUTURA DOS ARGUMENTOS DE ESTUDANTES REVELADOS A PARTIR DO TRABALHO COM HISTÓRIA PROBLEMATIZADORA	HANNY ANGELES GOMIDE	UFU	2	2012
79	O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS: REFLEXÕES PRODUZIDAS EM UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA	ROBERTA CHIESA BARTELMEBS	FURG	2	2012
80	RELÓGIO DE SOL ANALÊMICO: MÉTODO PEDAGÓGICO INTERDISCIPLINAR	SAMARA DA SILVA MORETT-AZEVEDO	UENF	2	2012
81	ASTRONOMIA E A FRANÇA EQUINOCIAL: CONTRIBUIÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM SALA DE AULA	FABRÍCIO NELSON LACERDA	CEFET/RJ	5	2012
82	MULTIVERSO: RECONSTRUÇÃO DE MODELO ANÁLOGO AO ESPAÇO SIDERAL PARA DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA	DELÍCIO JULIAO EMAR DE ALMEIDA	CEFET/MG	3	2012
83	CIÊNCIAS DA TERRA EM CURSOS SUPERIORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS QUE HABILITAM AO MAGISTÉRIO DE CIÊNCIAS NATURAIS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	ELIAS PROFETA RAMOS DE ARAUJO	UNICAMP	1	2012
84	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	ROSEMEIRE DA SILVA DANTAS	UFRN	1	2012
85	AS CIÊNCIAS QUE OS ASTROS ASSINALARAM: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-FILOSÓFICA DO UNIVERSO DE CONHECIMENTO DE ABRAHAM ZACUTO (1478-1496)	GERALDO BARBOSA NETO	PUC-SP	4	2012

86	O CASO PLUTÃO E A NATUREZA DA CIÊNCIA: UMA PROPOSTA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	VANESSA NÓBREGA DE ALBUQUERQUE	USP	4	2012
87	ASTRONOMIA NO CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO E NOS PCN: UM OLHAR PARA O TEMA OBSERVAÇÃO DO CÉU	DANIEL RUTKOWSKI SOLER	USP	7	2012
88	MEDIDAS DO TEMPO EM TEMPOS CONTEMPORÂNEOS: O USO DE SABERES E PRÁTICAS RELACIONADOS AOS ASTROS EM CONTEXTOS AGRÍCOLAS	JOSÉ LUIS BROLEZZI	USF	7	2012
89	LUA: FASES E FACETAS DE UM CONCEITO	LEONARDO GONCALVES LAGO	USP	2	2013
90	A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II: UTILIZANDO CONCEITOS DA ASTRONOMIA COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	MARCELO FERREIRA PAIVA	UNIAN	2	2013
91	AS CONTAÇÕES DE HISTÓRIAS PROBLEMATIZADORAS NO ENSINO DE ASTRONOMIA NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ENTRELAÇANDO FANTASIA E CONHECIMENTOS	MARIANA FERREIRA DE DEUS	UFU	2	2013
92	O USO DO PLANETÁRIO DA UFG PARA O ENSINO DAS ESTAÇÕES DO ANO: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE APRENDIZAGEM NA GEOGRAFIA	FERNANDO ROBERTO JAYME ALVES	UFG	3	2013
93	FORMAÇÃO DE MEDIADORES EM MUSEUS DE CIÊNCIA	ISABEL LOURENCO GOMES	UNIRIO	3	2013
94	DIÁLOGOS DE FONTENELLE: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA	MARCIA NOBUE SACAY	PUC-SP	3	2013
95	A EXPERIÊNCIA MUSEAL DO MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR (MUDI/UEM): ANÁLISE DE VISITAS ESCOLARES 2012	MAYSE OTOFUJI	UEM	3	2013
96	MUSEU DE CIÊNCIA: O DIÁLOGO COM AS DIFERENÇAS	SILVILENE DE BARROS RIBEIRO MORAIS	UFRJ	3	2013
97	O CONCEITO DE INSOLAÇÃO COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM DAS ESTAÇÕES DO ANO	DENIS EDUARDO PEIXOTO	UNICAMP	1	2013
98	A FORMA E OS MOVIMENTOS DOS PLANETAS DO SISTEMA SOLAR: UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR EM ASTRONOMIA	FLAVIA POLATI FERREIRA	USP	1	2013
99	ASTROBIOLOGIA: OBSTÁCULOS E POSSIBILIDADES, A (RE)LIGAÇÃO COM O COSMOS E O ENSINO DE CIÊNCIAS	JONAS GARCIA DE SOUZA	UNESP	1	2013
100	O ENSINO DE ASTRONOMIA EM UMA VERTENTE INVESTIGATIVA A PARTIR DE HISTÓRIAS PROBLEMATIZADORAS: O QUE	TELMA CRISTINA DIAS FERNANDES	UFU	1	2013



	EMERGE DA FALA DE PROFESSORES APÓS EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA				
101	O PLANETARIO LUSITANO DE EUSÉBIO DA VEIGA E A ASTRONOMIA EM PORTUGAL NO SÉCULO XVIII	JEFFERSON DOS SANTOS ALVES	UNIRIO	4	2013
102	A DEFESA DO COPERNICANISMO POR GALILEU GALILEI.	JERRY LUIZ SOARES	UFAM	4	2013
103	CONTRIBUIÇÕES DE RECURSOS DA INFORMÁTICA NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES LIVRES PARA POTENCIALIZAR E DINAMIZAR O ENSINO DE CIÊNCIAS	FERNANDO TEMPORINI FREDERICO	UEM	6	2013
104	ENSINANDO CIÊNCIAS E EXPLORANDO CAMINHOS PARA O LETRAMENTO EM MATEMÁTICA E LÍNGUA PORTUGUESA NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	DEBORAH VALERIA BARBOSA FIDELES DA COSTA	UNICAMP	2	2014
105	VALORIZAÇÃO DOS SABERES ASTRONÔMICOS DE UMA ALDEIA INDÍGENA TERENA NO ESTADO DE SÃO PAULO	MARISA SERRANO ORTIZ	UNESP	5	2014
106	A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA E AS EXPOSIÇÕES EM MUSEUS: O CASO DO MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS (MAST)	CLARISSE DUARTE MAGALHAES CANCELA	UNIRIO	3	2014
107	O MUSEU VAI À PRAIA: ANÁLISE DE UMA AÇÃO EDUCATIVA À LUZ DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	ELIANE MINGUES	USP	3	2014
108	EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL E DIVULGAÇÃO DE ASTRONOMIA NO BRASIL: O QUE PENSAM OS ESPECIALISTAS E O QUE DIZ A LITERATURA	JOANA BRAS VARANDA MARQUES	UFSCAR	3	2014
109	CONSTRUÇÃO COOPERATIVA DE AÇÕES NO CONTEXTO ESCOLAR A PARTIR DE DISCUSSÕES DE CIÊNCIAS COM PROFESSORES EM UM ESPAÇO COLETIVO	IVAN ARAUJO MARIANO	UNICAMP	1	2014
110	COSMOLOGIA NA TEORIA E NA PRÁTICA: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES NO ENSINO	KELLEN NUNES SKOLIMOSKI	USP	1	2014
111	EM BUSCA DE UMA SIMPATIA UNIVERSAL: O ENTENDIMENTO DO PRINCIPADO DE OTÁVIO AUGUSTO A PARTIR DA OBRA ASTRONÔMICAS DE MARCO MANÍLIO (SÉCULO I D.C.)	RODRIGO SANTOS MONTEIRO OLIVEIRA	UFG	4	2014
112	ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS EM ASTRONOMIA DOS ALUNOS DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO <i>CAMPUS</i> CUBATÃO	ATALIBA CAPASSO MORAES	UNICSUL	7	2014

113	AVALIAÇÃO DE UMA HIPERMÍDIA EDUCACIONAL SOBRE FASES DA LUA	ADRIANO LUIZ FAGUNDES	UFSC	6	2014
114	CTS-ASTRO ASTRONOMIA NO ENFOQUE DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E ESTUDO DE CASO EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	ORLANDO RODRIGUES FERREIRA	UNICSUL	6	2014
115	O PROCESSO DE ESCOLARIZAÇÃO DE CRIANÇAS SURDAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS ARTICULADO AOS FUNDAMENTOS DA ASTRONOMIA	ALESSANDRA FERREIRA DI ROMA	UNESP	2	2015
116	O POTENCIAL DA OBSERVAÇÃO NO ENSINO DE ASTRONOMIA: O ESTUDO DO CONCEITO DE ENERGIA	ARTHUR VINICIUS RESEK SANTIAGO	USP	2	2015
117	ESTUDO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DE AUSUBEL PARA ALUNOS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE ASTRONOMIA	DENISE DE SOUZA AMARAL	UFMS	2	2015
118	INFLUÊNCIA DO CONTEXTO EDUCACIONAL NO ENSINO DE ASTRONOMIA PARA ALUNOS DO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SUBMETIDOS A DIFERENTES METODOLOGIAS DE ENSINO	DOUGLAS SCHWARZ	UNICSUL	2	2015
119	CÉUS SOBRE AS FRONTEIRAS: UM ESTUDO SOBRE ASTRONOMIA AVÁ-GUARANI, MULTICULTURALIDADE E SUAS REPRESENTAÇÕES	AROLD DA SILVA TAVARES	UNIOESTE	5	2015
120	A DIVERSIDADE DO CONHECIMENTO SOBRE O CÉU E O ENSINO DE ASTRONOMIA: PROPOSTAS DIDÁTICAS E POTENCIALIDADES DA ASTRONOMIA CULTURAL	MARTA DE SOUZA RODRIGUES	USP	5	2015
121	ENSINO DE ASTRONOMIA: INVESTIGANDO A FORMAÇÃO DOCENTE EM UM ESPAÇO NÃO FORMAL	DENISE FONTANELLA	UNIOESTE	3	2015
122	NO RASTRO DAS ESTRELAS: O PLANETÁRIO E O ENSINO DE ASTRONOMIA À LUZ DA TEORIA ATORREDE	ERICA DE OLIVEIRA GONCALVES	UDESC	3	2015
123	DO 'ASTRONOMÊS' PARA O PORTUGUÊS: A COMUNICAÇÃO ENTRE ASTRÔNOMOS E JORNALISTAS NO BRASIL	GIULIANA MARIA MIRANDA SANTOS	UNICAMP	3	2015
124	O PRESENTE DAS ESTRELAS: O ENCONTRO DA LITERATURA INFANTIL COM A ASTRONOMIA	LIDIA ROGATTO E SILVA	UNICAMP	3	2015
125	DO BIG BANG AO CERRADO ATUAL: INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS INTEGRANDO ESPAÇOS NÃO FORMAIS	REGINALDO GUIMARAES ROSA	UFG	3	2015

126	ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE ASTRONOMIA: FORMAÇÃO DE PROFESSORES MEDIADA PELA SITUAÇÃO PROBLEMA “CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA”	ELISANGELA BARRETO SANTANA	UFPA	1	2015
127	O USO DA ASTRONOMIA COMO EIXO TEMÁTICO MOTIVADOR PARA INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE CINEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO	GEYSA FRINHANI	UFES	2	2016
128	CARTOGRAFIA ESCOLAR NA EDUCAÇÃO INFANTIL: DESCOBRINDO O MUNDO À SUA VOLTA	MONICA YOHANA ALVES FASSEIRA	UNESP	2	2016
129	CALENDÁRIOS E O TEMPO MAIA: UMA ANÁLISE BASEADA EM FATORES ASTRONÔMICOS E SOCIOCULTURAIS	CAROLINA DE ASSIS COSTA MOREIRA	UFRJ	5	2016
130	HISTÓRIA DA CIÊNCIA, ENSINO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL: RONALDO MOURÃO E A REVISTA CIÊNCIA POPULAR (1950-1970)	JULIANA CHINELLATO GIANNELLA	PUC-SP	3	2016
131	PREENSÃO DAS ESTRELAS: ASTRONOMIA AMADORA, CIÊNCIA CONECTADA E TEORIA ATOR-REDE	WALTER ELER DO COUTO	UFMT	3	2016
132	ESTUDOS SOBRE O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: A IMPORTÂNCIA DA TAREFA	ADRIANO NARDI CONCEICAO	USP	1	2016
133	O ENSINO DE ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: PERCEPÇÃO E SABERES DOCENTES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	ALESSANDRA DANIELA BUFFON	UEM	1	2016
134	O ENSINO APRENDIZAGEM DA ASTRONOMIA A PARTIR DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS NO FUNDAMENTAL II	CLERISTON DA PAZ BEZERRA	UERN	1	2016
135	INVESTIGANDO O DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS REFLEXIVAS DE PROFESSORES EM UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM ASTRONOMIA VOLTADO À OBSERVAÇÃO DO CÉU	FABIANA ANDRADE DE OLIVEIRA	UNESP	1	2016
136	OS SABERES DOCENTES NUM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM ENSINO DE ASTRONOMIA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA	FABIO MATOS RODRIGUES	UESC	1	2016
137	FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: ESTUDANDO COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A PARTIR DE UM MINICURSO SOBRE ASTRONOMIA COM INSERÇÕES DE JOGOS TEATRAIS	RODRIGO MADEIRA FERNANDES DA SILVA	UFPR	1	2016
138	O ENSINO DA ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE COSMOGRAFIA DO INÍCIO DO SÉCULO XX	KAUE DALLA VECCHIA SIMO	USP	4	2016

139	UTILIZAÇÃO DE REALIDADE AUMENTADA NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE EDUCACIONAL VOLTADO AO ENSINO DE ASTRONOMIA	MARIA ADELIA ICO MACHADO DOS SANTOS	UEFS	6	2016
140	TÓPICOS DE ASTRONOMIA NO ENSINO DE FÍSICA: O ESTUDO DAS MARÉS OCEÂNICAS DIRECIONADAS À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	MARIA LUIZA DOS SANTOS NETA	UNICSUL	2	2017
141	CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A UTILIZAÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	AGATHA RIBEIRO SANTANA	UNESP	3	2017
142	UM ESTUDO SOBRE A FORMAÇÃO DE MONITORES EM UM ESPAÇO DE DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA	LUCAS GUIMARAES BARROS	UNESP	3	2017
143	MÚLTIPLAS DIMENSÕES DA APRENDIZAGEM: ESTUDO DAS DECLARAÇÕES DE MONITORES DO OBSERVATÓRIO DO ALTO DA SÉ SOBRE A MEDIAÇÃO	ROMULO ANDRE VICENTE	UFRPE	3	2017
144	A TEORIA DO BIG BANG: CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DE LICENCIATURA EM FÍSICA DO IFCE	ANTONIA IARA DOS SANTOS MESQUITA	IFCE	1	2017
145	O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA	KAMILA VENTURA DA SILVA LOPES	UFSE	1	2017
146	OLE ROEMER E A VELOCIDADE DA LUZ: EXPLORANDO ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EM UMA PROPOSTA DE ENSINO	RAFAEL SOBRINHO LAPORTE	USP	4	2017
147	A LITERATURA INFANTIL NO ENSINO DA ASTRONOMIA: MODELOS MENTAIS SOBRE SISTEMA SOLAR E ESTRELAS DE ESTUDANTES DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	ELIZANDRA FREITAS MORAES BORGES	UFG	2	2018
148	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS NATURAIS	KEYCINARA BATISTA DE LIMA	UFAM	2	2018
149	ENSINO-APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA NA CULTURA SURDA: UM OLHAR DE UMA FÍSICA EDUCADORA BILÍNGUE	ELLEN CRISTINE PRESTES VIVIAN	UFMS	2	2018
150	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	LILIAN SANTOS LEITE MENEZES	UFABC	2	2018
151	A OBSERVAÇÃO DO CÉU NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS APROVADOS NO PNLD/2017	GLEICE KELEN DORNELLES COSTA	USP	2	2018

152	PROCESSOS DE ENSINO NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM ESTUDO DE INSPIRAÇÃO ETNOMATEMÁTICA	SABRINA MONTEIRO	UNIVATES	5	2018
153	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.	MARCIO APARECIDO DE OLIVEIRA	UFABC	1	2018
154	A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NOS MANUAIS ESCOLARES: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NA TEMÁTICA DO SISTEMA SOLAR	DERIK MATEUS MARTONETO	CUML	4	2018
155	ESTUDO DOCUMENTAL ACERCA DAS CARTAS TROCADAS ENTRE GALILEO GALILEI E O PRÍNCIPE FEDERICO CESI	WILIANS ROBERTO GONÇALVES	UEM	4	2018
156	ENTRE JALECOS E CAMUFLADOS: UMA ETNOGRAFIA DO ENSINO DE FÍSICA NO COLÉGIO MILITAR DE PORTO ALEGRE	ALESSANDRA ESTEVAM DA SILVA	UFRGS	7	2018
157	CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO NA ÁREA DE ENSINO DE ASTRONOMIA DEFENDIDAS NO MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL DE ENSINO DE FÍSICA	FABIANA GOZZE SOARES	UNIFEI	7	2018
158	CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO NA ÁREA DE ENSINO DE ASTRONOMIA DEFENDIDAS NO MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL DE ENSINO DE FÍSICA	FABIANA GOZZE SOARES	UNIFEI	7	2018
159	A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DIDÁTICAS EM UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM DE UM CURSO A DISTÂNCIA	JORGE DEVEIKIS JUNIOR	USP	6	2018
160	DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS DE ASTRONOMIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	ANDRÉA MAGALE BERRO VERNIER	UNIPAMPA	2	2019
161	CONCEPÇÕES DAS CRIANÇAS DA PRÉ-ESCOLA EM RELAÇÃO A FENÔMENOS ASTRONÔMICOS	LAURA MENEZES ESKASINKI DUMMER	UNIPAMPA	2	2019
162	NO MUNDO DA LUA: ASTRONOMIA EM QUADRINHOS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	JESSICA PENTEADO MACHADO	UNIPAMPA	2	2019
163	TEATRO E ASTRONOMIA: UMA POSSIBILIDADE PARA UM ENSINO DE CIÊNCIAS INTERDISCIPLINAR	ITALA LAURISLENE SCHMIDT DA SILVA	UEM	2	2019
164	ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: DESAFIOS E POSSIBILIDADES	ERIKA DE SOUSA AZEVEDO	UFABC	2	2019
165	O ENSINO DE ASTRONOMIA CONTRIBUINDO PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	CLAUDINEA FALCHETI NUNES	UFABC	2	2019

166	O UNIVERSO NA TABELA PERIÓDICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR ENTRE QUÍMICA E ASTRONOMIA	DOUGLAS BATISTA RODRIGUES GONCALVES TORRES	UNIFEI	2	2019
167	PREMISSAS DA ENGENHARIA DIDÁTICA COMO VIÉS METODOLÓGICO PARA UMA ABORDAGEM DE ENSINO ENTRE ASTRONOMIA E FÍSICA	NADINE DE OLIVEIRA	UFRPE	2	2019
168	O ENSINO DE ASTRONOMIA EM UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR NO ENSINO MÉDIO: POTENCIALIDADES PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	GISELLE HENEQUIN SIEMSEN	UFPR	2	2019
169	ENSINO DE ASTRONOMIA NO LIVRO SERÕES DE DONA BENTA: UMA EXPERIÊNCIA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	EDNA NEVES PAULINO MAGALHÃES	PUC-MG	2	2019
170	POSSIBILIDADES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO COMPLEXO ASTRONÔMICO DA SABINA – ESCOLA PARQUE DO CONHECIMENTO	NATHALIE DE FREITAS ALVAIDE	UFABC	3	2019
171	CONTATO ENTRE A FICÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DA OBRA DE CARL SAGAN	SHAMIA PATRÍCIA SILVEIRA DE SOUZA	UFPR	3	2019
172	O USO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO UM INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: A RADIAÇÃO CÓSMICA DE FUNDO EM MICRO-ONDAS E A EXPANSÃO DO UNIVERSO	ARIAN RODRIGUES BATISTA	UNIFEI	1	2019
173	CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO DOCENTE EM ASTRONOMIA PARA A PRÁTICA DE ENSINO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA	CLEBERSON JOSE CAVALCANTI	UNICAMP	1	2019
174	ASTRONOMIA NA PRÁTICA: A PRÁTICA COMO EIXO CENTRAL NO PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	KALEB RIBEIRO ALHO	UNIFEI	1	2019
175	PEER INSTRUCTION NO ENSINO DE ASTRONOMIA: UMA ANÁLISE À LUZ DA TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY	JAMILI DE PAULA NEVES	UNIFEI	1	2019
176	O QUE HÁ NESTE DIÁRIO? A MOBILIZAÇÃO DE SABERES DOCENTES DURANTE UM CURSO DE ASTRONOMIA PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	ANDREIA FERNANDES PRADO	UNICAMP	1	2019
177	O MECANISMO DE ANTIKYTHERA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E A DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA	WILSON GUERRA	UEM	4	2019
178	DISCUSSÕES EM AULAS DE FÍSICA SOBRE A PARTICIPAÇÃO FEMININA A PARTIR DA OBRA DIÁLOGOS SOBRE A PLURALIDADE DOS MUNDOS	JULIANA CILENTO DA SILVA	CEFET/RJ	4	2019

179	DA FILOSOFIA À ASTRONOMIA: JOHANNES KEPLER E A OBTENÇÃO DAS LEIS DOS MOVIMENTOS PLANETÁRIOS	LEONARDO DE SERQUEIRA MAURO	UFABC	4	2019
180	A CARACTERIZAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE ASTRONOMIA EM EVENTO E PERÍODICO ESPECIALIZADOS DA ÁREA	ISADORA MOUTINHO CARVALHO ANGELO MENEZES	UNIFEI	7	2019
181	ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DO SISTEMA MUNICIPAL DE ENSINO DE BAURU	RODOLFO FORTUNATO DE OLIVEIRA	UNICAMP	2	2020
182	A ELABORAÇÃO DE ANALOGIAS QUANTITATIVAS SOBRE O NOSSO SISTEMA SOLAR POR ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II	ISACK ROCHA SOARES	UNICAMP	2	2020
183	ASTRONOMIA INCLUSIVA PARA DEFICIENTES VISUAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL	ROSE CRISTINA ALVES NUNES	UNIPAMPA	2	2020
184	GEOMETRIA ESFÉRICA: O ELO ENTRE MATEMÁTICA E ASTRONOMIA	MILENKO SCHIAVETTI BASILIO KOVACEVIC	PUC-SP	2	2020
185	A FÍSICA DAS ESTRELAS: A ASTRONOMIA E A ASTROFÍSICA COMO CAMINHOS PARA ENSINAR FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	WENDERSON MACAO PEREIRA	UFES	2	2020
186	POSSIBILIDADES DE APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE CONSTELAÇÃO NA IDADE PRÉ-ESCOLAR: INVESTIGAÇÃO A PARTIR DE UM EXPERIMENTO DIDÁTICO	DANTE GHIRARDELLO	UNICAMP	2	2020
187	INVESTIGANDO A LUA: AS PRÁTICAS EPISTÊMICAS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	VITOR MARTINS MENEZES	UFABC	2	2020
188	UM ESTUDO SOBRE AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ALUNOS CONCLUINTE DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO	EDSON RIBEIRO DE BRITTO DE ALMEIDA JUNIOR	UEM	2	2020
189	POVO PARINTINTIN E SEUS SABERES SOBRE O CÉU: AS PERSPECTIVAS DOS CONHECEDORES TRADICIONAIS E DOS EDUCADORES	MARDILA ALVES BUENO	UFAM	5	2020
190	MULTICULTURALISMO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: DESAFIOS E POTENCIALIDADES DA ASTRONOMIA CULTURAL	ERICA DE OLIVEIRA	USP	5	2020
191	POVO PARINTINTIN E SEUS SABERES SOBRE O CÉU: AS PERSPECTIVAS DOS CONHECEDORES TRADICIONAIS E DOS EDUCADORES	MÁRDILA ALVES BUENO	UFAM	5	2020

192	DISCURSOS NA RELAÇÃO TRANSFERENCIAL MONITOR/CRIANÇA EM UM OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO	GLEICI KELLY DE LIMA	UNICAMP	3	2020
193	AÇÕES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ABORDAGEM DO GÊNERO FEMININO EM MUSEUS DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO SOBRE O “DIA DAS MENINAS NO MAST” E O “MENINAS COM CIÊNCIA”	ANELISSA CARINNE DOS SANTOS SILVA	UFPR	3	2020
194	UM OLHAR DA FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA: A PERSPECTIVA FEYERABENDIANA DA ASTRONOMIA DE GALILEU	JOSE RICARDO PEREIRA DA SILVA	UFRN	4	2020
195	LOCALIZAÇÃO ESPACIAL TERRESTRE POR MEIO DA ORIENTAÇÃO ASTRONÔMICA UTILIZADA POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	MAGDA CRISTINA DE MENEZES	CEFET/MG	2	2021
196	ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO: APLICAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA ATRAVÉS DE UM OLHAR QUE PERPASSE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	THIAGO BORGES PINTO	UFRGS	2	2021
197	ENSINO DE ASTRONOMIA EM AULAS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES	TAIS REGINA HANSEN	UFMS	2	2021
198	LITERATURA E ASTRONOMIA: UMA ANÁLISE DESCRITIVA DO CONTO ‘O NOSSO SISTEMA SOLAR’ DA OBRA ‘SERÕES DE DONA BENTA’ DE MONTEIRO LOBATO	CAMILA MUNIZ DE OLIVEIRA	UEM	2	2021
199	ANÁLISE DE IMAGENS DE ASTRONOMIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS	ROSANA RABASSI CERQUEIRA	UEM	2	2021
200	O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DO MUNICÍPIO DE BEBERIBE/CE: UM ESTUDO DE CASO	MARCELO DA COSTA CARNEIRO	IFCE	2	2021
201	A OBSERVAÇÃO DO CÉU NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL APROVADOS NO PNLD/2016	ANTONIO CARLOS DA SILVA	USP	2	2021
202	UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ASTRONOMIA OBSERVACIONAL COM O INSTRUMENTO PROJETER ESTELAR	MATHEUS NAVI DOS SANTOS SILVA	UFSCAR	3	2021
203	ASTRONOMIA NA COBERTURA JORNALÍSTICA DE CIÊNCIA: REPRESENTAÇÕES E SOCIEDADE	PATRICIA OLIVEIRA BELONI	USP	3	2021
204	CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA PARA O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES “O DIÁRIO DO CÉU”	FRANCISCA TAISA OLIVEIRA DA SILVA	UNICAMP	1	2021



205	APLICAÇÃO DO DESIGN INSTRUCIONAL 4C/ID UTILIZANDO A ASTRONOMIA COMO FATOR MOTIVADOR PARA A APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE QUALITATIVA	ANDERSON DOS SANTOS RITTA	UNIPAMPA	6	2021
-----	--	---------------------------	----------	---	------

## Artigos Científicos

PERIÓDICO (ENDEREÇO ELETRÔNICO)				
ORD	TÍTULO DO ARTIGO	AUTOR(A/ES/AS)	PUBLICAÇÃO	ASSUNTO
<b>CIÊNCIA &amp; EDUCAÇÃO</b> ( <a href="https://www.scielo.br/j/ciedu/grid">https://www.scielo.br/j/ciedu/grid</a> )				
1	AVALIAÇÃO DA HIPERMÍDIA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA FÍSICA: O CASO DA GRAVITAÇÃO	DANIEL IRIA MACHADO; PLÁCIDA L. V. AMORIM DA COSTA SANTOS	Ciênc. Educ., v. 10, n. 1, p. 75-100, 2004	6
2	LAS FASES DE LA LUNA, ¿CÓMO Y CUÁNDO ENSEÑARLAS?	ALICIA KRINER	Ciênc. Educ., v. 10, n. 1, p. 111-120, 2004	7
3	A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE FÍSICA: SUBSÍDIOS PARA UM CURSO SOBRE O TEMA ATRAÇÃO GRAVITACIONAL VISANDO ÀS MUDANÇAS DE POSTURA NA AÇÃO DOCENTE	SANDRA REGINA TEODORO GATTI; ROBERTO NARDI; DIRCEU DA SILVA	Ciênc. Educ., v. 10, n. 3, p. 491-500, 2004	1
4	EVOLUÇÃO CONCEITUAL DE PROFESSORES SOBRE O MOVIMENTO DIÁRIO DA ESFERA CELESTE	PAULO SERGIO BRETONES; MAURÍCIO COMPIANI	Ciênc. Educ., v. 17, n. 3, p. 735-755, 2011	1
5	LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL E OS SATÉLITES: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-TEMÁTICA USANDO MULTIMÍDIA	ELVIS VILELA RODRIGUES; ERIKA ZIMMERMANN; ÂNGELA MARIA HARTMANN	Ciênc. Educ., v. 18, n. 3, p. 503-525, 2012	2
6	CLÁSSICOS DO CINEMA NAS AULAS DE CIÊNCIAS - A FÍSICA EM 2001: UMA ODISSEIA NO ESPAÇO	LUÍS PAULO PIASSI	Ciênc. Educ., v. 19, n. 3, p. 517-534, 2013	4
7	QUEM SOMOS NÓS? PERFIL DA COMUNIDADE ACADÊMICA BRASILEIRA NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA	MARCOS DANIEL LONGHINI; HANNY ANGELES GOMIDE; TELMA CRISTINA DIAS FERNANDES	Ciênc. Educ., v. 19, n. 3, p. 739-759, 2013	1
8	EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA: INVESTIGANDO ASPECTOS DE CONSCIENTIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL SOBRE A POLUIÇÃO LUMINOSA NA PERSPECTIVA DA ABORDAGEM TEMÁTICA	FABIANA ANDRADE DE OLIVEIRA; RODOLFO LANGHI	Ciênc. Educ., v. 20, n. 3, p. 653-670, 2014	2
9	CONCEPCIONES ALTERNATIVAS SOBRE ASTRONOMÍA DE PROFESORADO ESPAÑOL EN FORMACIÓN	MARÍA-MERCEDES VARELA-LOSADA <i>et al.</i>	Ciênc. Educ., v. 21, n. 4, p. 799-816, 2015	1
10	MOOC: UMA ALTERNATIVA CONTEMPORÂNEA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	RODRIGO DE SOUZA; ELYSANDRA FIGUEREDO CYPRIANO	Ciênc. Educ., v. 22, n. 1, p. 65-80, 2016	6
11	UMA PROPOSTA PARA A INCLUSÃO DE TÓPICOS DE ASTRONOMIA INDÍGENA BRASILEIRA NAS AULAS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO	DIONES CHARLES COSTA DE ARAÚJO; MARIA DE FÁTIMA DA SILVA VERDEAUX; WALMIR THOMAZI CARDOSO	Ciênc. Educ., v. 23, n. 4, p. 1035-1054, 2017	2
12	ETNOMATEMÁTICA E EDUCAÇÃO INFANTIL: O QUE TEM NO UNIVERSO?	SABRINA MONTEIRO; IEDA MARIA GIONGO; JACQUELINE SILVA DA SILVA	Ciênc. Educ., v. 26, e20024, 2020	2
<b>ENSAIO: PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS</b> ( <a href="https://www.scielo.br/j/epec/">https://www.scielo.br/j/epec/</a> )				
13	ALGUMAS TENDÊNCIAS DAS PUBLICAÇÕES RELACIONADAS À ASTRONOMIA EM PERIÓDICOS BRASILEIROS DE ENSINO DE FÍSICA NAS ÚLTIMAS DÉCADAS	GUSTAVO IACHEL; ROBERTO NARDI	Rev. Ensaio, v. 12, n. 2, p. 225-238, Mai.-Ago. 2010	7

14	FORMAÇÃO DE PROFESSORES E SEUS SABERES DISCIPLINARES EM ASTRONOMIA ESSENCIAL NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	RODOLFO LANGHI; ROBERTO NARDI	Rev. Ensaio, v. 12, n. 2, p. 205-224, Mai.-Ago. 2010	1
15	EXERCÍCIOS ENVOLVENDO A MAGNITUDE LIMITE NO ENSINO DE ASTRONOMIA	LEV VERTCHENKO; TOMÁS DE AQUINO SILVEIRA	Rev. Ensaio, v. 12, n. 2, p. 239-256, Mai.-Ago. 2010	6
16	ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL – 1850 A 1951 – UM OLHAR PELO COLÉGIO PEDRO II	YASSUKO HOSOUOME; CRISTINA LEITE; SANDRA DEL CARLO	Rev. Ensaio, v. 12, n. 2, p. 189-204, Mai.-Ago. 2010	7
17	NARRATIVAS E DESENHOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA/GEOCIÊNCIAS COM O TEMA “A FORMAÇÃO DO UNIVERSO”: UM OLHAR DAS GEOCIÊNCIAS	MAURÍCIO COMPIANI	Rev. Ensaio, v. 12, n. 2, p. 257-278, Mai.-Ago. 2010	2
18	A OBSERVAÇÃO DO CÉU COMO PONTO DE PARTIDA E EIXO CENTRAL EM UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	PAULO SERGIO BRETONES; MAURÍCIO COMPIANI	Rev. Ensaio, v. 12, n. 2, p. 173-188, Mai.-Ago. 2010	1
19	PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO TEMA “ESTAÇÕES DO ANO” NO ENSINO FUNDAMENTAL	CAMILA LINHARES TAXINI <i>et al.</i>	Rev. Ensaio, v. 14, n. 1, p. 81-97, Jan-Abr. 2012	2
20	FORMAÇÃO DE MEDIADORES EM MUSEUS DE CIÊNCIA: SABERES E PRÁTICAS	ISABEL GOMES; SIBELE CAZELLI	Rev. Ensaio, v. 18, n. 1, p. 23-46, Jan-Abr. 2016	3
21	A LUA NA MÃO: MEDIAÇÃO E CONCEITOS COMPLEXOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA	LEONARDO LAGO; JOSÉ LUIS ORTEGA; CRISTIANO MATTOS	Rev. Ensaio, v. 20, e10388, 2018	2
22	FORMAÇÕES IMAGINÁRIAS DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A FORMA DA TERRA E O CONCEITO DE GRAVIDADE	SORANDRA CORRÊA DE LIMA; ROBERTO NARDI	Rev. Ensaio, v. 22, e19379, 2020	1
23	ASTRONOMIA CULTURAL: ANÁLISE DE MATERIAIS E CAMINHOS PARA A DIVERSIDADE NAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	MARTA DE SOUZA RODRIGUES; CRISTINA LEITE	Rev. Ensaio, v. 22, e15812, 2020	5
24	PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE EXPOSIÇÕES EM UM MUSEU DE CIÊNCIAS: O MAST COMO EXEMPLO	ELINE DECCACHE-MAIA	Rev. Ensaio, v. 23, e25326, 2021	3
25	ANÁLISE DA FORMAÇÃO DE MEDIADORES EM UM PROJETO ITINERANTE DE ASTRONOMIA	LUCAS GUIMARÃES BARROS; GLÊNON DUTRA; SERGIO LUIZ BRAGATTO BOSS	Rev. Ensaio, v. 23, e24141, 2021	3
26	OBSERVANDO O INVISÍVEL: A RELAÇÃO TRANSFERENCIAL A PARTIR DOS DISCURSOS ENTRE CRIANÇAS E PROFESSORAS MONITORAS EM UM OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO	GLEICI KELLY DE LIMA; RODOLFO LANGHI	Rev. Ensaio, v. 23, e257365, 2021	3
27	O ENSINO SOBRE A LUA E SUAS FASES: UMA PROPOSTA OBSERVACIONAL PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	PAULA CRISTINA DA SILVA GONÇALVES; PAULO SERGIO BRETONES	Rev. Ensaio, v. 23, e29316, 2021	2
<b>REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA</b> ( <a href="http://www.sbfisica.org.br/rbef/">http://www.sbfisica.org.br/rbef/</a> )				
28	QUANTOS SOMOS NO UNIVERSO?	LAERTE SODRÉ JR.	RBEF, v. 1, n. 1, p. 28-33, 1979	3
29	NASCIMENTO, VIDA E MORTE DAS ESTRELAS	AUGUSTO DAMINELI NETO; FRANCISCO JOSÉ JABLONSKI	RBEF, v. 1, n. 2, p. 25-32, 1979	3
30	ATIVIDADE PARA A CLASSE: ÓRBITA DA LUA	ANTONIO S. TEIXEIRA JUNIOR	RBEF, v. 2, n. 1, p. 15-20, 1980	1
31	NASCIMENTO, VIDA E MORTE DAS ESTRELAS (PARTE II)	AUGUSTO DAMINELI NETO; FRANCISCO JOSÉ JABLONSKI	RBEF, v. 2, n. 1, p. 37-51, 1980	3
32	GALILEU GALILEU ONDÉ QUE OCÊ SE METEU?	JOÃO ZANETIC	RBEF, v. 2, n. 1, p. 91-97, 1980	4
33	OS ECLIPSES	LUIS B. F. CLAUZET; LAERTE SODRÉ JR	RBEF, v. 2, n. 2, p. 64-69, 1980	3
34	REABILITAÇÃO DE GALILEU	JOSÉ GOLDEMBERG	RBEF, v. 2, n. 2, p. 101-103, 1980	4
35	NASCIMENTO, VIDA E MORTE DAS ESTRELAS (PARTE III)	AUGUSTO DAMINELI NETO; FRANCISCO JOSÉ JABLONSKI	RBEF, v. 2, n. 3, p. 37-57, 1980	3

36	ACHATAMENTO POLAR DE UM PLANETA	WILSON LOPES	RBEF, v. 2, n. 4, p. 17-23, 1980	7
37	A VIDA VEIO DAS NUVENS INTERESTELARES	OSCAR TOSHIAKI MATSUURA	RBEF, v. 2, n. 4, p. 29-39, 1980	3
38	GÊNESE A JÚPITER	PETER MASON	RBEF, v. 6, n. 2, p. 59-75, 1984	4
39	DETERMINAÇÃO DIDÁTICA DO DIA SIDERAL PELA OBSERVAÇÃO DAS ESTRELAS A E B DO CENTAURO	CARLOS ALFREDO ARGÜELLO; MARCOS CESAR DANHONI NEVES	RBEF, v. 9, n. 1, p. 3-13, 1987	2
40	PREVISÃO ASTRONÔMICA ATRAVÉS DA OBSERVAÇÃO DAS MARÉS	WOJCIECH KULESZA	RBEF, v. 10, n. 1, p. 3-11, 1988	7
41	OS CIENTISTAS E A GUERRA NAS ESTRELAS (STAR WARRIORS..., WILLIAM J. BROAD)	BRIAN EASLEA	RBEF, v. 10, n. 1, p. 93-98, 1988	7
42	ACHATAMENTO DOS PLANETAS GASOSOS E DO SOL	WILSON LOPES	RBEF, v. 11, n. 1, p. 107-113, 1989	7
43	O MOMENTO QUADRUPOLOAR DO SOL E A PRECESSÃO DAS ÓRBITAS ELÍPTICAS	J.C. FABRIS; F.E.M. DA SILVEIRA	RBEF, v. 12, n. 1, p. 26-45, 1990	7
44	DEPENDÊNCIA ENTRE A DISTÂNCIA PERCORRIDA, NUM MERIDIANO, E A VARIAÇÃO NA ALTURA DA ESTRELA POLÁRIS	WILSON LOPES	RBEF, v. 15, n. 1-4, p. 18-22, 1993	7
45	A UNIFICAÇÃO DE NEWTON DA FÍSICA DE GALILEU A ASTRONOMIA DE KEPLER À LUZ DA CRÍTICA POPPERIANA À INDUÇÃO	JENNER BARRETTO BASTOS FILHO	RBEF, v. 17, n. 3, p. 233-242, 1995	4
46	O CALENDÁRIO GREGORIANO	RODRIGO DIAS TARSIA	RBEF, v. 17, n. 1, p. 50-54, 1995	4
47	DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE E DA MASSA DOS ANÉIS DE SATURNO	WILSON LOPES	RBEF, v. 17, n. 4, p. 265-269, 1995	7
48	SINGULARIDADES NUAS E A PRECESSÃO DAS ÓRBITAS ELÍPTICAS	ROBSON LEONE EVANGELISTA; JÚLIO CÉSAR FABRIS	RBEF, v. 18, n. 1, p. 7-13, 1996	7
49	EXPERIÊNCIAS SIMPLES COM O GNÔMON	GERMANO B. AFONSO	RBEF, v. 18, n. 3, p. 149-154, 1996	3
50	O MOVIMENTO DE PRECESSÃO NA HISTÓRIA E NO ESTUDANTE	SONIA KRAPAS-TEIXEIRA; GLÓRIA PESSOA QUEIRÓZ	RBEF, v. 18, n. 3, p. 171-180, 1996	1
51	EFEITOS DAS MARÉS SOBRE O SISTEMA TERRA-LUA	WILSON LOPES	RBEF, v. 18, n. 4, p. 286-292, 1996	7
52	SIMULAÇÃO DOS MOVIMENTOS DOS PLANETAS - BACIA DE KEPLER	P. MIRANDA; K. WELTNER	RBEF, v. 19, n. 2, p. 173-179, 1997	7
53	DEDUÇÃO DAS EQUAÇÕES DA TEORIA DE GRAVITAÇÃO DE EINSTEIN EM UM CURSO DE GRADUAÇÃO	M. CATTANI	RBEF, v. 20, n. 1, p. 27-37, 1998	7
54	O PROBLEMA DE DOIS CORPOS: APLICAÇÕES POUCO DISCUTIDAS NOS CURSOS DE MECÂNICA	RODRIGO DIAS TARSIA	RBEF, v. 20, n. 2, p. 117-121, 1998	7
55	A LEI DE HUBBLE E A HOMOGENEIDADE DO UNIVERSO	FERNANDO KOKUBUN	RBEF, v. 21, n. 3, p. 311-313, 1999	7
56	APRENDENDO SOBRE O SOL	M. TAVARES	RBEF, v. 22, n. 1, p. 78-82, 2000	3
57	A EXPANSÃO DO UNIVERSO	IOAV WAGA	RBEF, v. 22, n. 2, p. 163-175, 2000	4
58	METEOROLOGIA ESPACIAL	M. TAVARES	RBEF, v. 22, n. 4, p. 496-502, 2000	3
59	A TERRA E SUA POSIÇÃO NO UNIVERSO: FORMAS, DIMENSÕES E MODELOS ORBITAIS	MARCOS CESAR DANHONI NEVES	RBEF, v. 22, n. 4, p. 557-567, 2000	4
60	AS VARIAÇÕES DOS INTERVALOS DE TEMPO ENTRE AS FASES PRINCIPAIS DA LUA	FERNANDO LANG DA SILVEIRA	RBEF, v. 23, n. 3, p. 300-307, 2001	7
61	A LEI DE BEER APLICADA NA ATMOSFERA TERRESTRE	E. ECHER E M. P. SOUZA; N. J. SCHUCH	RBEF, v. 23, n. 3, p. 276-283, 2001	7
62	MODELOS COSMOLÓGICOS E A ACELERAÇÃO DO UNIVERSO	HELIO V. FAGUNDES	RBEF, v. 24, n. 2, p. 247-253, 2002	4
63	RELATIVIDAD Y EL ESPACIO-TIEMPO: UNA INTRODUCCION PARA ESTUDIANTES DE COLEGIO	ALFONSO VELARDE	RBEF, v. 24, n. 3, p. 262-277, 2002	7
64	NÚMERO DE MANCHAS SOLARES, ÍNDICE DE ATIVIDADE SOLAR	EZEQUIEL ECHER <i>et al.</i>	RBEF, v. 25, n. 2, p. 157-163, 2003	7

65	A GRAVITAÇÃO UNIVERSAL (UM TEXTO PARA O ENSINO MÉDIO)	PENHA MARIA CARDOSO DIAS; WILMA MACHADO SOARES SANTOS; MARIANA THOMÉ MARQUES DE SOUZA	RBEF, v. 26, n. 3, p. 257-271, 2004	2
66	A STUDY OF A SOLAR ECLIPSE USING A PHOTOCELL	J.A. LIENDO; G.H. CHACÍN	RBEF, v. 26, n. 4, p. 395-399, 2004	7
67	GRAVITAÇÃO SEMICLÁSSICA	GEORGE E.A. MATSAS	RBEF, v. 27, n. 1, p. 137-145, 2005	7
68	TEORIA QUÂNTICA DA GRAVITAÇÃO: CORDAS E TEORIA M	ELCIO ABDALLA	RBEF, v. 27, n. 1, p. 147-155, 2005	7
69	CEM ANOS DE DESCOBERTAS EM COSMOLOGIA E NOVOS DESAFIOS PARA O SÉCULO XXI	IOAV WAGA	RBEF, v. 27, n. 1, p. 157-173, 2005	4
70	ABORDANDO O ENSINO DE ÓPTICA ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE TELESCÓPIOS	TAMARA O. BERNARDES <i>et al.</i>	RBEF, v. 28, n. 3, p. 391-396, 2006	1
71	UM CURSO DE ASTRONOMIA E AS PRÉ-CONCEPÇÕES DOS ALUNOS	ANNE LOUISE SCARINCI; JESUÍNA LOPES DE ALMEIDA PACCA	RBEF, v. 28, n. 1, p. 89-99, 2006	2
72	EDUCAÇÃO ESPACIAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA DE TRABALHO COM O PRINCÍPIO DA AÇÃO E REAÇÃO	NORMA TERESINHA OLIVEIRA REIS; NILSON MARCOS DIAS GARCIA	RBEF, v. 28, n. 3, p. 361-371, 2006	2
73	A VELOCIDADE DE ROTAÇÃO DOS BRAÇOS ESPIRAIS DA VIA LÁCTEA	WILTON S. DIAS; JACQUES L'EPINE	RBEF, v. 28, n. 2, p. 155-160, 2006	7
74	POR QUE A VARIAÇÃO DA DISTÂNCIA TERRA-SOL NÃO EXPLICA AS ESTAÇÕES DO ANO?	WILTON S. DIAS; LUIS PAULO PIASSI	RBEF, v. 29, n. 3, p. 325-329, 2007	7
75	A ENTROPIA DE HAWKING PARA BURACOS NEGROS: UM EXERCÍCIO DE ANÁLISE DIMENSIONAL A PARTIR DE UM TEXTO DE DIVULGAÇÃO	JENNER BARRETTO BASTOS FILHO; ROBERTO MOREIRA XAVIER DE ARAÚJO	RBEF, v. 29, n. 4, p. 527-533, 2007	7
76	ATIVIDADES DE OBSERVAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO CÉU ADAPTADAS ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	TÂNIA P. DOMINICI <i>et al.</i>	RBEF, v. 30, n. 4, 4501, 2008	2
77	ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO NOS MUNICÍPIOS DE RIO GRANDE DA SERRA, RIBEIRÃO PIRES E MAUÁ	RACHEL ZUCHI FARIA <i>et al.</i>	RBEF, v. 30, n. 4, 4402, 2008	2
78	A EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO COSMOLÓGICO E O NASCIMENTO DA CIÊNCIA MODERNA	C.M. PORTO; M.B.D.S.M. PORTO	RBEF, v. 30, n. 4, 4601, 2008	4
79	A ROTAÇÃO ESTELAR E SEU EFEITO SOBRE OS ESPECTROS	R.S. LEVENHAGEN; R. KUNZEL	RBEF, v. 30, n. 4, 4701, 2008	7
80	TRANSFORMAÇÃO DE COORDENADAS APLICADA A CONSTRUÇÃO DA MAQUETE TRIDIMENSIONAL DE UMA CONSTELAÇÃO	GUILHERME MARQUES DOS SANTOS SILVA; FELIPE BRAGA RIBAS; MÁRIO SÉRGIO TEIXEIRA DE FREITAS	RBEF, v. 30, n. 1, 1306, 2008	1
81	ANÁLISE DA DINÂMICA DE ROTAÇÃO DE UM SATÉLITE ARTIFICIAL: UMA OFICINA PEDAGÓGICA EM EDUCAÇÃO ESPACIAL	NORMA TERESINHA OLIVEIRA REIS <i>et al.</i>	RBEF, v. 30, n. 1, 1401, 2008	2
82	UMA VISÃO DO ESPAÇO NA MECÂNICA NEWTONIANA E NA TEORIA DA RELATIVIDADE DE EINSTEIN	C.M. PORTO; M.B.D.S.M. PORTO	RBEF, v. 30, n. 1, 1603, 2008	4
83	A MONTAGEM E A UTILIZAÇÃO DE LUNETAS DE BAIXO CUSTO COMO EXPERIÊNCIA MOTIVADORA AO ENSINO DE ASTRONOMIA	GUSTAVO IACHEL <i>et al.</i>	RBEF, v. 31, n. 4, 4502, 2009	1
84	ENSINO DA ASTRONOMIA NO BRASIL: EDUCAÇÃO FORMAL, INFORMAL, NÃO FORMAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	RODOLFO LANGHI; ROBERTO NARDI	RBEF, v. 31, n. 4, 4402, 2009	3
85	A ÓRBITA DA LUA VISTA DO SOL	C.E. AGUIAR; D. BARONI; C. FARINA	RBEF, v. 31, n. 4, 4301, 2009	7
86	GEOMETRIA, ESPAÇO-TEMPO E GRAVITAÇÃO: CONEXÃO ENTRE CONCEITOS DA RELATIVIDADE GERAL	F.T. FALCIANO	RBEF, v. 31, n. 4, 4308, 2009	4
87	GALILEU, DESCARTES E A ELABORAÇÃO DO PRINCÍPIO DA INÉRCIA	C.M. PORTO; M. B.D.S.M. PORTO	RBEF, v. 31, n. 4, 4601, 2009	4
88	A FÍSICA DE ARISTÓTELES: UMA CONSTRUÇÃO INGÊNUA?	C.M. PORTO	RBEF, v. 31, n. 4, 4601, 2009	4

89	ORBITAS FECHADAS E O POTENCIAL HARMÔNICO DE MANEV	H.E.S. VELTEN; R.V. SAMPAIO	RBEF, v. 31, n. 1, 1301, 2009	7
90	THE SAROS CYCLE: OBTAINING ECLIPSE PERIODICITY FROM NEWTON'S LAWS	FABIO A.C.C. CHALUB	RBEF, v. 31, n. 1, 1303, 2009	7
91	JORNADA NO SISTEMA SOLAR	MARTA F. BARROSO; IGOR BORG	RBEF, v. 32, n. 2, 2502, 2010	6
92	MAGNETOSFERAS PLANETÁRIAS	E. ECHER	RBEF, v. 32, n. 2, 2301, 2010	7
93	O AZUL DO CÉU E O VERMELHO DO PÔR-DO-SOL	M.N. ROCHA <i>et al.</i>	RBEF, v. 32, n. 3, 3501, 2010	2
94	FOTOGRAFANDO ESTRELAS COM UMA CÂMERA DIGITAL	PEDRO ANTÔNIO OURIQUE; ODILON GIOVANNINI; FRANCISCO CAPELLI	RBEF, v. 32, n. 1, 1302, 2010	6
95	ESFERAS DE ARISTÓTELES, CÍRCULOS DE PTOLOMEU E INSTRUMENTALISMO DE DUHEM	HUMBERTO ANTONIO DE BARROS-PEREIRA	RBEF, v. 33, n. 2, 2602, 2011	4
96	ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES ASTRONÔMICAS APRESENTADAS POR PROFESSORES DE ALGUMAS ESCOLAS ESTADUAIS	EDSON PEREIRA GONZAGA; MARCOS RINCON VOELZKE	RBEF, v. 33, n. 2, 2311, 2011	1
97	ONDAS DE ALFVÉN NO MEIO INTERPLANETÁRIO	E. COSTA JR. <i>et al.</i>	RBEF, v. 33, n. 2, 2302, 2011	7
98	O GPS: UNINDO CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM AULAS DE FÍSICA	DANIEL CAPELLA ZANOTTA; ELIANE CAPPELLETTO; MARCELO TOMIO MATSUOKA	RBEF, v. 33, n. 2, 2313, 2011	1
99	QUANTIDADES MÉDIAS NO MOVIMENTO DE UM CORPO EM TRAJETÓRIA ELÍPTICA	M.F. FERREIRA DA SILVA	RBEF, v. 33, n. 3, 3315, 2011	7
100	O INÍCIO DA REVOLUÇÃO CIENTÍFICA: QUESTÕES ACERCA DE COPÉRNICO E OS EPICICLOS, KEPLER E AS ÓRBITAS ELÍPTICAS	FELIPE DAMASIO	RBEF, v. 33, n. 3, 3602, 2011	4
101	O VENTO SOLAR E A ATIVIDADE GEOMAGNÉTICA	E. COSTA JR. <i>et al.</i>	RBEF, v. 33, n. 4, 4301, 2011	7
102	ASTRONOMIA ISLÂMICA ENTRE PTOLOMEU E COPÉRNICO: TRADIÇÃO MARAGHAH	HUMBERTO ANTONIO DE BARROS-PEREIRA	RBEF, v. 33, n. 4, 4603, 2011	4
103	ENSINO DE ASTRONOMIA EM UM ESPAÇO NÃO FORMAL: OBSERVAÇÃO DO SOL E DE MANCHAS SOLARES	SILVIA CALBO AROCA; CIBELLE CELESTINO SILVA	RBEF, v. 33, n. 1, 1402, 2011	3
104	PRINCÍPIO ANTRÓPICO COSMOLÓGICO	V.S. COMITTI	RBEF, v. 33, n. 1, 1504, 2011	4
105	RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA AUXILIAR O ENSINO-APRENDIZAGEM DA ASTRONOMIA NO CURSO DE BACHARELADO EM FÍSICA NA UNIVERSIDADE NACIONAL TIMOR LOROSA E EM TIMOR-LESTE	C.M. CAVALCANTI FILHO; R.S. FREITAS; V. LAY	RBEF, v. 34, n. 2, 2401, 2012	6
106	O UNIVERSO ESTÁTICO DE EINSTEIN	DOMINGOS SOARES	RBEF, v. 34, n. 1, 1302, 2012	7
107	PERTURBAÇÕES COSMOLÓGICAS E A TAXA DE CRESCIMENTO DAS FLUTUAÇÕES DA MATÉRIA	R.F. VOM MARTTENS; F.K. RIBEIRO; W. ZIMDAHL	RBEF, v. 34, n. 1, 1310, 2012	7
108	COSMOLOGIA NEO-NEWTONIANA: UM PASSO INTERMEDIÁRIO EM DIREÇÃO À RELATIVIDADE GERAL	J.C. FABRIS; H.E.S. VELTEN	RBEF, v. 34, n. 4, 4302, 2012	7
109	ASSIM NA TERRA COMO NO CÉU: A TEORIA DO DÍNAMO COMO UMA PONTE ENTRE O GEOMAGNETISMO E O MAGNETISMO ESTELAR	OSMAN ROSSO NELSON; JOSÉ RENAN DE MEDEIROS	RBEF, v. 34, n. 4, 4601, 2012	7
110	UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA ESTELARES NO ENSINO MÉDIO	J.E. HORVATH	RBEF, v. 35, n. 4, 4501, 2013	2
111	OS FUNDAMENTOS FÍSICO-MATEMÁTICOS DA COSMOLOGIA RELATIVISTA	DOMINGOS SOARES	RBEF, v. 35, n. 3, 3302, 2013	7
112	DECRÉSCIMOS MAGNÉTICOS NO MEIO INTERPLANETÁRIO	EDIO DA COSTA JUNIOR; MARIA VIRGÍNIA ALVES; EZEQUIEL ECHER	RBEF, v. 35, n. 3, 3309, 2013	7
113	THE CHANGE IN THE MOTIONS OF THE EARTH AND SPACECRAFT LAUNCHING - A COLLEGE PHYSICS LEVEL ANALYSIS	GENGMIN ZHANG	RBEF, v. 35, n. 3, 3315, 2013	7
114	UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DA NATUREZA DOS PROCESSOS DE AQUECIMENTO DA ATMOSFERA ESTELAR	OSMAN ROSSO NELSON	RBEF, v. 35, n. 3, 3317, 2013	7

115	RELÓGIO DE SOL COM INTERAÇÃO HUMANA: UMA PODEROSA FERRAMENTA EDUCACIONAL	SAMARA DA SILVA MORETT AZEVEDO <i>et al.</i>	RBEF, v. 35, n. 2, 2403, 2013	2
116	ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE ILUMINACIÓN SOLAR SOBRE LA TIERRA MEDIANTE UN MODELO ANALÍTICO: UN ESCENARIO FÉRTIL PARA ENSEÑAR FÍSICA	PACO TALERO; FERNANDA SANTANA; CÉSAR MORA	RBEF, v. 35, n. 2, 2312, 2013	7
117	O MOVIMENTO APARENTE DA LUA	ARLEI PRESTES TONEL; GUILHERME FREDERICO MARRANGHELLO	RBEF, v. 35, n. 2, 2310, 2013	7
118	A COSMOLOGIA MODERNA À LUZ DOS ELEMENTOS DA EPISTEMOLOGIA DE LAKATOS: RECEPÇÃO DE UM TEXTO PARA GRADUANDOS EM FÍSICA	LUIZ HENRIQUE MARTINS ARTHURY; LUIZ O.Q. PEDUZZI	RBEF, v. 35, n. 2, 2405, 2013	1
119	MODELO DINÂMICO DO SISTEMA SOLAR EM ACTIONSCRIPT COM CONTROLE DE ESCALAS PARA ENSINO DE ASTRONOMIA	ANDERSON DE VECHI <i>et al.</i>	RBEF, v. 35, n. 2, 2505, 2013	6
120	A DESCOBERTA DOS RAIOS CÓSMICOS OU O PROBLEMA DA IONIZAÇÃO DO AR ATMOSFÉRICO	MARTHA CECILIA BUSTAMANTE	RBEF, v. 35, n. 2, 2603, 2013	4
121	DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA ASTRONOMÍA EN SECUNDARIA	JORDI SOLBES; RAFAEL PALOMAR	RBEF, v. 35, n. 1, 1401, 2013	2
122	REVENDO O DEBATE SOBRE A IDADE DA TERRA	A.C. TORT; F. NOGAROL	RBEF, v. 35, n. 1, 1603, 2013	4
123	ANISOTROPIAS DA RADIAÇÃO CÓSMICA DE FUNDO COMO UM OBSERVÁVEL COSMOLÓGICO	JOÃO F.D. DINIZ; PEDRO C. DE HOLANDA	RBEF, v. 36, n. 4, 4312, 2014	7
124	UGE, UNIVERSO DA GOMINHA ESTICADA	DOMINGOS SOARES	RBEF, v. 36, n. 4, 4301, 2014	7
125	A NATUREZA DA REGIÃO CELESTE EM ARISTÓTELES	ALEXANDRE CAMPOS; ELIO CARLOS RICARDO	RBEF, v. 36, n. 4, 4601, 2014	4
126	ASTRONOMIA, ASTROFÍSICA E COSMOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO	ANDRÉ LUÍS DELVAS FROES	RBEF, v. 36, n. 3, 3504, 2014	2
127	APRENDENDO FÍSICA COM AS ESTRELAS BINÁRIAS	DANIEL R.C. MELLO	RBEF, v. 36, n. 3, 3307, 2014	2
128	AS OBSERVAÇÕES GALILEANAS DOS PLANETAS MEDICEANOS DE JÚPITER E A EQUIVALÊNCIA DO MHS E DO MCU	R.R. CUZINATTO; E.M. DE MORAIS; C. NALDONI DE SOUZA	RBEF, v. 36, n. 3, 3306, 2014	7
129	LAGRANGIAN FORMULATION OF NEWTONIAN COSMOLOGY	H.S. VIEIRA; V.B. BEZERRA	RBEF, v. 36, n. 3, 3310, 2014	7
130	RAIOS CÓSMICOS E A HELIOSFERA	A.G. IZZO DE OLIVEIRA; M. ROCKENBACH; A.A. PACINI	RBEF, v. 36, n. 2, 2316, 2014	7
131	IONOSPHERE-MAGNETOSPHERE COUPLING AND FIELD-ALIGNED CURRENTS	D. OLIVEIRA	RBEF, v. 36, n. 1, 1305, 2014	7
132	SOFTWARE MUF COSM COMO FERRAMENTA DE ESTUDO DOS MODELOS DA COSMOLOGIA PADRÃO	R.R. CUZINATTO; E.M. DE MORAIS	RBEF, v. 36, n. 1, 1312, 2014	6
133	RADIAÇÃO QUILOMÉTRICA AURORAL	EDIO DA COSTA JUNIOR; MARIA VIRGÍNIA ALVES	RBEF, v. 37, n. 4, 4312, 2015	7
134	FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA: UMA DISCIPLINA PARA ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM FÍSICA	MARIA DE FÁTIMA OLIVEIRA SARAIVA; ALEXEI MACHADO MULLER; ELIANE ANGELA VEIT	RBEF, v. 37, n. 3, 3504, 2015	1
135	GEOMETRICAL ASPECTS OF VENUS TRANSIT	A.C. BERTUOLA <i>et al.</i>	RBEF, v. 37, n. 3, 3311, 2015	7
136	PANORAMA GERAL DA OBRA ASTRONÔMICA DE KEPLER	C.M. PORTO	RBEF, v. 37, n. 3, 3601, 2015	4
137	CONSTRUÇÃO GEOMÉTRICA DA ÓRBITA DE MARTE PELO MÉTODO DE KEPLER	BRUNO EDUARDO MORGADO; VITORVANI SOARES	RBEF, v. 37, n. 1, 1305, 2015	7
138	COSMOGRÁFICOS: REPRESENTANDO O ESPAÇO AO LONGO DO TEMPO	JAIR LÚCIO PRADOS RIBEIRO	RBEF, v. 38, n. 4, e4801, 2016	4
139	CONSTRUÇÃO DE UMA CARTA CELESTE: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NAS AULAS DE FÍSICA	ARTUR JUSTINIANO; RAFAEL BOTELHO	RBEF, v. 38, n. 4, e4311, 2016	2
140	CEM ANOS DE BURACOS NEGROS: O CENTENÁRIO DA SOLUÇÃO DE SCHWARZSCHILD	ALBERTO SAA	RBEF, v. 38, n. 4, e4201, 2016	4

141	GRAVITATIONAL WAVES OBSERVATION: BRIEF COMMENTS	MAURO CATTANI; JOSÉ MARIA FILARDO BASSALO	RBEF, v. 38, n. 4, e4202, 2016	7
142	A TEORIA DA RELATIVIDADE DE EINSTEIN APRESENTADA PARA A AMAZÔNIA	LUÍS CARLOS BASSALO CRISPINO; MARCELO COSTA DE LIMA	RBEF, v. 38, n. 4, e4203, 2016	4
143	SPATIAL GEOMETRY AND SPECIAL RELATIVITY: A COMPARATIVE APPROACH	FABIANA BOTELHO KNEUBIL	RBEF, v. 38, n. 4, e4309, 2016	7
144	GRAVITAÇÃO ESCALAR: INCONSISTÊNCIA DAS ÓRBITAS PLANETÁRIAS	T. G. RIBEIRO	RBEF, v. 38, n. 4, e4313, 2016	7
145	O ANTIGO ADAPTA-SE AO MODERNO: VERIFICAÇÃO DO VALOR DA UNIDADE ASTRONÔMICA A PARTIR DO TRÂNSITO DE VÊNUS REPRODUZIDO COM O SOFTWARE STELLARIUM	BRUNO FERREIRA RIZZUTI; JOILSON SOUZA DA SILVA	RBEF, v. 38, n. 3, e3302, 2016	6
146	DIAGRAMAS DE CARTER-PENROSE EM RELATIVIDADE GERAL: BURACOS NEGROS E OUTROS EXEMPLOS EXPLÍCITOS	C. H. COIMBRA-ARAÚJO	RBEF, v. 38, n. 3, e3305, 2016	7
147	VARIAÇÃO DA POSIÇÃO DE NASCIMENTO DO SOL EM FUNÇÃO DA LATITUDE	PAULO BEDAQUE; PAULO SERGIO BRETONES	RBEF, v. 38, n. 3, e3307, 2016	2
148	ARISTARCO REVISITADO	T.B. DE OLIVEIRA; V.T. LIMA; A.C. BERTUOLA	RBEF, v. 38, n. 2, e2304, 2016	7
149	MICHELL, LAPLACE E AS ESTRELAS NEGRAS: UMA ABORDAGEM PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO	R. R. MACHADO; A. C. TORT	RBEF, v. 38, n. 2, e2314, 2016	1
150	CLIMA ESPACIAL E CHOQUES INTERPLANETÁRIOS	D.M. OLIVEIRA; M.V.D. SILVEIRA	RBEF, v. 38, n. 1, 1305, 2016	7
151	O CASO DE CARICLO: REFLETINDO SOBRE O PAPEL DOS ASTRÔNOMOS NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA	RODOLFO LANGHI	RBEF, v. 39, n. 4, e4303, 2017	3
152	ASTRO3D: UM SIMULADOR DO MOVIMENTO DE CORPOS CELESTES	ARTUR JUSTINIANO <i>et al.</i>	RBEF, v. 39, n. 4, e4505, 2017	6
153	ASTRONOMY COMMUNICATION AND POPULARIZATION IN THE BRAZILIAN AMAZONIA: THE ASTRONOMY NUCLEUS OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF PARÁ	JOCASTA CALDAS; RODRIGO ROCHA DE FRANÇA; LUÍS CARLOS BASSALO CRISPINO	RBEF, v. 39, n. 4, e4201, 2017	3
154	EFEITOS RELATIVÍSTICOS SOBRE OBSERVADORES UNIFORMEMENTE ACELERADOS	REINALDO DA SILVA CARAÇA	RBEF, v. 39, n. 4, e4301, 2017	7
155	INTEGRANDO O ENSINO DE ASTRONOMIA E TERMODINÂMICA: EXPLORANDO A ZONA HABITÁVEL NO DIAGRAMA DE FASES DA ÁGUA	MARIA LÍCIA DE LIMA FARIAS; MARCO AURÉLIO A. BARBOSA	RBEF, v. 39, n. 4, e4402, 2017	2
156	A MATÉRIA ESCURA NO UNIVERSO - UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO	THIAGO DE C. GUSMÃO; JULIA DE A. VALENTE; S. B. DUARTE	RBEF, v. 39, n. 4, e4504, 2017	2
157	RESENHA - BURACOS NEGROS: PALESTRAS DA BBC REITH LECTURES	JAIR LÚCIO PRADOS RIBEIRO	RBEF, v. 39, n. 4, e4801, 2017	7
158	CONSTRUÇÃO DE UMA MAQUETE DE SISTEMA PLANETÁRIO COMO ATIVIDADE AUXILIAR AO ENSINO DE ASTRONOMIA NOS CURSOS DE FÍSICA	JOAQUIM BRASIL LIMA FILHO <i>et al.</i>	RBEF, v. 39, n. 3, e3504, 2017	2
159	RELATIVIDADE BEM-COMPORTADA: BURACOS NEGROS REGULARES	JULIANO NEVES	RBEF, v. 39, n. 3, e3303, 2017	7
160	REAÇÃO DA TERMOSEFERA A TEMPESTADES GEOMAGNÉTICAS	D. M. OLIVEIRA; M. V. D. SILVEIRA	RBEF, v. 39, n. 3, e3305, 2017	7
161	DESCOBERTAS DE EXOPLANETAS PELO MÉTODO DO TRÂNSITO	W. C. SANTOS; R.G.G. AMORIM	RBEF, v. 39, n. 2, e2308, 2017	7
162	RENDEZVOUS DE ESPAÇONAVES EM ÓRBITAS PRÓXIMAS À TERRA	IRAM GLERIA	RBEF, v. 39, n. 2, e2310, 2017	7
163	QUEM DESCOBRIU A EXPANSÃO DO UNIVERSO? DISPUTAS DE PRIORIDADE COMO FORMA DE ENSINAR COSMOLOGIA COM USO DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA	ALEXANDRE BAGDONAS; JOÃO ZANETIC; IVÃ GURGEL	RBEF, v. 39, n. 2, e2602, 2017	4
164	COSMIC RAYS: BRINGING MESSAGES FROM THE SKY TO THE EARTH'S SURFACE	ALESSANDRA ABE PACINI	RBEF, v. 39, n. 1, e1306, 2017	7

165	DETERMINAÇÃO DA MASSA E DADOS ORBITAIS DE EXOPLANETAS PELO MÉTODO DOPPLER	R.G.G. AMORIM; W. C. SANTOS	RBEF, v. 39, n. 1, e1310, 2017	7
166	DIVULGAÇÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA E FÍSICA POR MEIO DE ABORDAGENS INFORMAIS	EDIO DA COSTA JUNIOR <i>et al.</i>	RBEF, v. 40, n. 4, e5401, 2018	3
167	APLICAÇÃO DO PROBLEMA RESTRITO DE TRÊS CORPOS NO ESTUDO DO MOVIMENTO DE ASTROS DO SISTEMA SOLAR	GABRIEL DA SILVA MACEDO; ARTUR JUSTINIANO ROBERTO JUNIOR	RBEF, v. 40, n. 4, e4311, 2018	7
168	HABITABILIDADE CÓSMICA E A POSSIBILIDADE DE EXISTÊNCIA DE VIDA EM OUTROS LOCAIS DO UNIVERSO	FREDERICO VIEIRA <i>et al.</i>	RBEF, v. 40, n. 4, e4308, 2018	3
169	A INVESTIGAÇÃO DA PRÁTICA DE MONITORES EM UM OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO	LUCAS GUIMARÃES BARROS; RODOLFO LANGHI; MARTHA MARANDINO	RBEF, v. 40, n. 3, e3405, 2018	3
170	FOTOS DA LUA PELO MUNDO: UM PROJETO OBSERVACIONAL REGISTRADO EM FOTOGRAFIA SOBRE COMO AS FASES DA LUA SE COMPARAM QUANDO OBSERVADAS DOS HEMISFÉRIOS NORTE E SUL	DANIEL NEVES MICHA	RBEF, v. 40, n. 3, e3310, 2018	3
171	DESVENDANDO O ENDEREÇO FÍSICO DO TELESCÓPIO JAMES WEBB	ELAINE CRISTINA FERREIRA SILVA FORTES; FRANCIANE AZEVEDO; MARCOS KOLLAND	RBEF, v. 40, n. 3, e3306, 2018	7
172	A IRRADIÂNCIA SOLAR: CONCEITOS BÁSICOS	J.M. RODRÍGUEZ GÓMEZ <i>et al.</i>	RBEF, v. 40, n. 3, e3312, 2018	7
173	SOBRE A TEORIA DE EINSTEIN PARA ONDAS GRAVITACIONAIS E SUA APLICAÇÃO NO ESTUDO DA RADIAÇÃO EMITIDA POR UM PULSAR BINÁRIO	MATHEUS PINHEIRO RAMOS; ROBERTO VINHAES MALUF	RBEF, v. 40, n. 2, e2302, 2018	7
174	COMPREENDENDO O UNIVERSO NUMA PERSPECTIVA NEWTONIANA	FRANCISCO ERNANDES MATOS COSTA	RBEF, v. 40, n. 2, e2308, 2018	7
175	MECÂNICA CELESTE E A TEORIA DOS SISTEMAS DINÂMICOS: UMA REVISÃO DO PROBLEMA CIRCULAR RESTRITO DE TRÊS CORPOS	FLAVIO AVILA CORREIA MARTINS; MARCELO ZANOTELLO	RBEF, v. 40, n. 2, e2310, 2018	7
176	CONSTRUÇÃO DE RADIOTELESCÓPIO PARA ANÁLISE DE MICROONDAS SOLARES EM 12 GHZ	CÉSAR HIPOLITO PINTO; NORBERTO ARANHA	RBEF, v. 40, n. 2, e2312, 2018	7
177	SÍNTESE DAS LEIS DE KEPLER	MARCO ANTONIO GARMS; IBERÊ LUIZ CALDAS	RBEF, v. 40, n. 2, e2316, 2018	7
178	UMA DISCUSSÃO SISTEMÁTICA SOBRE AS CORDAS CÓSMICAS E O MODELO DE VÓRTICES ABELIANOS PROPOSTO POR NIELSEN E OLESEN	M. S. MAIOR DE SOUSA; A. ALVES DE LIMA	RBEF, v. 40, n. 2, e2317, 2018	7
179	ESTIMANDO PARÂMETROS COSMOLÓGICOS A PARTIR DE DADOS OBSERVACIONAIS	GIVAL PORDEUS DA SILVA NETO	RBEF, v. 40, n. 2, e2318, 2018	7
180	ASTRONOMIA DIURNA: MEDIDA DA ABERTURA ANGULAR DO SOL E DA LATITUDE LOCAL	IVAN FERREIRA DA COSTA; ARMANDO DE MENDONÇA MAROJA	RBEF, v. 40, n. 1, e1501, 2018	1
181	UM PROBLEMA DIDÁTICO: COMO DETERMINAR ÂNGULOS DE PARALAXE TRIGONOMÉTRICA	FRANCISCO CAPELLI; ODILON GIOVANNINI; PAULA HOFFMANN	RBEF, v. 40, n. 1, e1306, 2018	2
182	O SONHO DE JOHANNES KEPLER: UMA TRADUÇÃO DO PRIMEIRO TEXTO DE HARD SCI-FI	JAIR LÚCIO PRADOS RIBEIRO	RBEF, v. 40, n. 1, e1602, 2018	4
183	100 ANOS DA COSMOLOGIA RELATIVÍSTICA (1917-2017). PARTE I: DAS ORIGENS À DESCOBERTA DA EXPANSÃO UNIVERSAL (1929)	J. A. S. LIMA; R. C. SANTOS	RBEF, v. 40, n. 1, e1313, 2018	4
184	A FOTOGRAFIA NO ESTUDO DO ECLIPSE LUNAR	ALBERTO BERTUOLA; KELMY VICTÓRIA ROMÃO	RBEF, v. 40, n. 1, e1301, 2018	7
185	EXPEDIÇÃO NORTE-AMERICANA E ICONOGRAFIA INÉDITA DE SOBRAL EM 1919	LUÍS CARLOS BASSALO CRISPINO; MARCELO COSTA DE LIMA	RBEF, v. 40, n. 1, e1601, 2018	4
186	LOOKING TO THE BLUE SKY WITH COLORED PATTERNS	DIOGO SOGA; DANIEL MOSER FAES; MIKIYA MURAMATSU	RBEF, v. 41, n. 1, e20170338, 2019	7



187	COREOGRAFIAS NO PROBLEMA DE TRÊS CORPOS RESTRITO	LUCIANO J. B. QUARESMA; MANUEL E. RODRIGUES	RBEF, v. 41, n. 2, e20170401, 2019	7
188	CONCEITOS BÁSICOS DE RADIÔMETROS DE SUBSTITUIÇÃO ELÉTRICA PARA MEDIDAS DA IRRADIÂNCIA SOLAR TOTAL	FRANCIELE CARLESSO <i>et al.</i>	RBEF, v. 41, n. 2, e20180220, 2019	7
189	PRIMEIRO MODELO MATEMÁTICO DA COSMOLOGIA: AS ESFERAS CONCÊNTRICAS DE EUDOXO	ALAN MIGUEL VELÁSQUEZ-TORIBIO; MARCOS VENICIOS OLIVEIRA	RBEF, v. 41, n. 2, e20180096, 2019	4
190	DILATAÇÃO DO TEMPO, REFERENCIAIS ACELERADOS E O PARADOXO DOS GÊMEOS	GABRIEL B.R.L. DE FREITAS; ANDRÉ H. GOMES	RBEF, v. 41, n. 3, e20180282, 2019	7
191	O PRINCÍPIO DE EQUIVALÊNCIA	O.A. ACEVEDO; E.M. DE MORAIS; B.M. PIMENTEL	RBEF, v. 41, n. 3, e20180329, 2019	7
192	DESVENDANDO A RADIAÇÃO HAWKING	NATALI SOLER MATUBARO DE SANTI; RAPHAEL SANTARELLI	RBEF, v. 41, n. 3, e20180312, 2019	7
193	A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE MAXIMA NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO DA EVOLUÇÃO ESTELAR UTILIZANDO SIMULAÇÃO GRÁFICA DA FUSÃO NUCLEAR	ANA CLAUDIA SABINO <i>et al.</i>	RBEF, v. 41, n. 3, e20180118, 2019	6
194	A FÍSICA NA VISÃO DE ERNST MACH: DE UMA CRÍTICA A NEWTON ÀS TEORIAS GRAVITACIONAIS	G. B. DE GRACIA	RBEF, v. 41, n. 3, e20180332, 2019	4
195	O EQUILÍBRIO ESTELAR E A EXISTÊNCIA DE UMA MASSA MÁXIMA PARA AS ESTRELAS	M. BANDECCHI; J.E. HORVATH; P.S. BRETONES	RBEF, v. 41, n. 3, e20180250, 2019	7
196	ESTUDO DA ATIVIDADE ESTELAR DA KEPLER-289 A PARTIR DA MODELAGEM DE TRÂNSITOS PLANETÁRIOS	ALEXANDRE ARAUJO DE SOUZA; ADRIANA VALIO	RBEF, v. 41, n. 4, e20180323, 2019	7
197	PEER INSTRUCTION TO ADDRESS ALTERNATIVE CONCEPTIONS IN EINSTEIN'S SPECIAL RELATIVITY	MANUEL S. ALVAREZ-ALVARADO; CESAR MORA; CESAR B. CEVALLOS-REYES	RBEF, v. 41, n. 4, e20190008, 2019	2
198	MECANISMOS DE LIMITAÇÃO DA ENERGIA DE RAIOS CÓSMICOS DURANTE SUA PROPAGAÇÃO	YAN BUENO BANDEIRA; LUIZ FERNANDO MACKEDANZ	RBEF, v. 41, n. 4, e20190118, 2019	7
199	STATISTICS OF SOUTH DELTA-AQUARIIDS (SDA) METEOR SHOWERS REGISTERED AT UNIVAP IN 2017 AND 2018	RITA DE CÁSSIA ALVES DA SILVA <i>et al.</i>	RBEF, v. 41, n. 4, e20190001, 2019	7
200	REDESCOBRINDO A LEI EMPÍRICA DE HUBBLE EM SALA DE AULA	V R PEÇANHA DA ROCHA; A C TORT	RBEF, v. 41, n. 4, e20180281, 2019	2
201	O EQUILÍBRIO E A ESTRUTURA ESTELAR EM UMA ABORDAGEM SIMPLES: A SEQUÊNCIA PRINCIPAL	M. BANDECCHI; P.S. BRETONES; J.E. HORVATH	RBEF, v. 41, n. 4, e20190031, 2019	2
202	A BUSCA POR VIOLAÇÕES DA SIMETRIA DE LORENTZ: TESTANDO OS PRINCÍPIOS DA RELATIVIDADE RESTRITA NA ESCALA DE PLANCK	A. F. FERRARI	RBEF, v. 41, n. 4, e20190092, 2019	7
203	HENRIQUE MORIZE E O ECLIPSE SOLAR TOTAL DE MAIO DE 1919	ANTONIO AUGUSTO PASSOS VIDEIRA	RBEF, v. 41, suppl.1, e20190135, 2019	4
204	ECLIPSES: REVELANDO A VIDA SECRETA DAS ESTRELAS E DA NATUREZA HUMANA	DANIEL BRITO DE FREITAS	RBEF, v. 41, suppl.1, e20190198, 2019	4
205	DO ECLIPSE SOLAR DE 1919 AO ESPETÁCULO DAS LENTES GRAVITACIONAIS	JOSÉ ADEMIR SALES LIMA; ROSE CLIVIA SANTOS	RBEF, v. 41, suppl.1, e20190199, 2019	7
206	EXPEDIÇÃO DO OBSERVATÓRIO REAL DE GREENWICH PARA SOBRAL EM 1919 - ANOTAÇÕES TOMADAS PELA COMISSÃO BRITÂNICA	LUIS CARLOS BASSALO CRISPINO	RBEF, v. 41, suppl.1, e20190202, 2019	4
207	ECLIPSE DE 1912 EN BRASIL. PRIMERA TENTATIVA DE MEDIR LA DEFLEXIÓN DE LA LUZ Y COMPARAR CON EL VALOR PROPUESTO POR EINSTEIN DE 1911	SANTIAGO PAOLANTONIO	RBEF, v. 41, suppl.1, e20190206, 2019	4
208	EDDINGTON E O ENCURVAMENTO GRAVITACIONAL DA LUZ — COM A TRADUÇÃO DE WEIGHTING LIGHT DO SEU CLÁSSICO LIVRO SPACE, TIME AND GRAVITATION	MARCEL NOVAES; NELSON STUDART	RBEF, v. 41, suppl.1, e20190230, 2019	4
209	A DEFLEXÃO GRAVITACIONAL DA LUZ: DE NEWTON A EINSTEIN	CÉSAR H. LENZI; PEDRO J. POMPEIA; NELSON STUDART	RBEF, v. 41, suppl.1, e20190238, 2019	7

210	SHADOW OF THE MOON AND GENERAL RELATIVITY: EINSTEIN, DYSON, EDDINGTON AND THE 1919 LIGHT DEFLECTION	JOSÉ P. S. LEMOS	RBEF, v. 41, suppl.1, e20190260, 2019	4
211	O BURACO NEGRO E SUA SOMBRA	JULIANO C. S. NEVES	RBEF, v. 42, e20200216, 2020	7
212	POR QUE O CÉU É ESCURO À NOITE? CONSIDERAÇÕES GEOMÉTRICAS COM UM OLHAR HISTÓRICO E PEDAGÓGICO DO PARADOXO DE OLBERS	SAMUEL ROCHA DE OLIVEIRA	RBEF, v. 42, e20200381, 2020	7
213	SQUASHING AND SPAGHETTIFICATION IN NEWTONIAN GRAVITATION	R. R. MACHADO; A. C. TORT; C. A. D. ZARRO	RBEF, v. 42, e20200278, 2020	7
214	HIDRODINÂMICA RELATIVÍSTICA: A REPRESENTAÇÃO DE DIVERSOS FLUIDOS EM RELATIVIDADE GERAL	RODRIGO FRANCISCO DOS SANTOS; ANTÔNIO CARLOS AMARO DE FARIA JÚNIOR; SÉRGIO COSTA ULHOA	RBEF, v. 42, e20190003, 2020	7
215	EFEITOS DO VENTO SOLAR NA MAGNETOSFERA TERRESTRE: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DOS CINTURÕES DE VAN ALLEN	R. S. DUTRA <i>et al.</i>	RBEF, v. 42, e20190164, 2020	7
216	ANÁLISE DE CRATERAS LUNARES COMO FERRAMENTA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA	IBSON JOSÉ MACIEL LEITE <i>et al.</i>	RBEF, v. 42, e20190158, 2020	6
217	MOVIMENTO DE PARTÍCULAS-TESTE NO ESPAÇO-TEMPO DE REISSNER-NORDSTRÖM	JOÃO P. B. BRITO <i>et al.</i>	RBEF, v. 42, e20200015, 2020	7
218	UMA INTRODUÇÃO ÀS ESTRELAS ESTRANHAS	VICTOR PAULO GONCALVES; LUCAS DA SILVA LAZZARI	RBEF, v. 42, e20200032, 2020	7
219	AN ALTERNATIVE MOBILITY & TRANSPORTATION THAT USES GRAVITY FOR THE COLONIZATION OF THE MOON	M.A. DE ANDRADE; L.G. FERREIRA FILHO; C. NEVES	RBEF, v. 42, e20190329, 2020	7
220	ALGUNS CONCEITOS NO ENSINO DA COSMOLOGIA QUE QUASE SEMPRE LEVAM A CONFUSÃO	JORGE ERNESTO HORVATH	RBEF, v. 42, e20200130, 2020	1
221	DETECÇÃO DO TRÂNSITO PLANETÁRIO DE UM EXOPLANETA COM UM TELESCÓPIO DE PEQUENA ABERTURA	JOSÉ CARLOS SILVA; ARTUR JUSTINIANO ROBERTO JUNIOR; JOÃO CARLOS PEREIRA ALVES	RBEF, v. 42, e20200131, 2020	7
222	ÓRBITAS ESFÉRICAS DE FÓTONS AO REDOR DE UM BURACO NEGRO DE KERR	SÉRGIO V. M. C. B. XAVIER <i>et al.</i>	RBEF, v. 42, e20200181, 2020	7
223	UMA PROPOSTA DIDÁTICO-MATEMÁTICA PARA O USO DA ESCALA DE PLANCK: DOS FÓTONS AOS BURACOS NEGROS	CAIO MATHEUS FONTINELE DOS SANTOS <i>et al.</i>	RBEF, v. 42, e20190350, 2020	7
224	A MASSA MÁXIMA DAS ESTRELAS DE NÊUTRONS: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA	J.E. HORVATH	RBEF, v. 42, e20200240, 2020	7
225	INTERDISCIPLINARY STUDY OF THE SYNTHESIS OF THE ORIGIN OF THE CHEMICAL ELEMENTS AND THEIR ROLE IN THE FORMATION AND STRUCTURE OF THE EARTH	K.A. HORVATH; P.S. BRETONES; J.E. HORVATH	RBEF, v. 42, e20200160, 2020	1
226	UMA INTRODUÇÃO À EVOLUÇÃO DO UNIVERSO SEGUNDO SUA GEOMETRIA E COMPOSIÇÃO	VINICIUS S. ADERALDO; VICTOR P. GONÇALVES	RBEF, v. 42, e20200050, 2020	7
227	SPACETIME CONTRACTION IN THE EINSTEIN'S ELEVATOR	ANTONIO FEOLI	RBEF, v. 42, e20200337, 2020	7
228	UNA ESTRELLA BIEN SIMPLE	ANDRÉS ACEÑA	RBEF, v. 42, e20200332, 2020	7
229	EFEITO DOPPLER GRAVITACIONAL NA ÓRBITA DA ESTRELA S2 EM TORNO DO BURACO NEGRO MASSIVO SGR A* NO CENTRO DA VIA LÁCTEA	WYTLER CORDEIRO DOS SANTOS; RAFAEL DOS SANTOS MAGALHÃES	RBEF, v. 42, e20200336, 2020	7
230	ORIGENS DA VIDA NO CONTEXTO CÓSMICO: O PRIMEIRO MOOC EM ASTRONOMIA DESENVOLVIDO NO BRASIL	RODRIGO DE SOUZA; ELYSANDRA FIGUEREDO CYPRIANO	RBEF, v. 42, e20190268, 2020	6
231	ASTRONOMIA COMO FERRAMENTA LÚDICA PARA O ENSINO DE FÍSICA: TEORIA CINÉTICA DOS GASES ATRAVÉS DE AGLOMERADOS DE ESTRELAS	WALAS SILVA-OLIVEIRA; DINALVA A. SALES; MATHEUS J. LAZO	RBEF, v. 42, e20190054, 2020	7
232	SEEING BY PROXY: A DETAILED ANALYSIS OF AN EDUCATIONAL INTERACTION AT THE TELESCOPE	JOANA BRÁS VARANDA MARQUES; ANDREW P.	RBEF, v. 42, e20190354, 2020	3

		CARLIN; RICARDO MOUTINHO		
233	CONSTRUÇÃO DE UMA MAQUETE DO SISTEMA SOLAR COM CONTROLE DE TEMPERATURA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	MAURÍCIO S. ALMEIDA <i>et al.</i>	RBEF, v. 42, e20190098, 2020	2
234	O SOL ESTÁ SEMPRE A PINO AO MEIO-DIA?	PAULO BEDAQUE; PAULO SERGIO BRETONES	RBEF, v. 42, e20190025, 2020	2
235	USO DO ARDUÍNO COMO UM SISTEMA ALTERNATIVO PARA MEDIR RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL E PRÁTICAS EDUCACIONAIS	PÉRICLES VALE ALVES <i>et al.</i>	RBEF, v. 42, e20190304, 2020	7
236	PROPOSTA DE ATIVIDADE DIDÁTICA TEÓRICA E EXPERIMENTAL DE TELESCÓPIOS REFRACTORES E SUAS APLICAÇÕES	L. F. G. DIB; E. A. BARBOSA; F. T. DEGASPERI	RBEF, v. 42, e20200084, 2020	1
237	SIMULAÇÃO DA DETECÇÃO DE EXOPLANETAS PELO MÉTODO DO TRÂNSITO UTILIZANDO O PÊNDELO CÔNICO E O SMARTPHONE	RENATO RODRIGUES BARROSO; ALEXANDRE LOPES DE OLIVEIRA; VITOR LUIZ DE JESUS	RBEF, v. 42, e20200161, 2020	6
238	DISCUTINDO O MODELO DE PTOLOMEU E SUA EQUIVALÊNCIA COM O MODELO DE COPÉRNICO	ALAN MIGUEL VELÁSQUEZ-TORIBIO; MARCOS OLIVEIRA	RBEF, v. 42, e20190293, 2020	4
239	A REVOLUÇÃO COPERNICANA: ASPECTOS HISTÓRICOS E EPISTEMOLÓGICOS	CLAUDIO MAIA PORTO	RBEF, v. 42, e20190190, 2020	4
240	A PRÉ-HISTÓRIA DOS BURACOS NEGROS	CARLA R. ALMEIDA	RBEF, v. 42, e20200197, 2020	4
241	O UNIVERSO DA LUZ	FRANCISCO CARUSO	RBEF, v. 42, e20200250, 2020	4
242	DE SCHWARZSCHILD A NEWTON	DOMINGOS SOARES	RBEF, v. 42, e20190262, 2020	7
243	RESENHA DO LIVRO VARIATIONAL APPROACH TO GRAVITY FIELD THEORIES - FROM NEWTON TO EINSTEIN AND BEYOND	ALESSIO GAVA	RBEF, v. 42, e20200108, 2020	7
244	COMPLEXIDADE EM ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA	ALAN ALVES-BRITO; A. CORTESI	RBEF, v. 43, suppl. 1, e20200418, 2020	7
245	A IMPORTÂNCIA DO CONCEITO DA RADIAÇÃO SOLAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA: A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A TEMÁTICA	P. V. ALVES <i>et al.</i>	RBEF, v. 43, e20210054, 2021	2
246	REINVENTANDO O MÉTODO DE ARISTARCO	LUCAS V. FREITAS; RAFAEL M. SANTUCCI; IVO A. MARQUES	RBEF, v. 43, e20210062, 2021	4
247	LA INFLUENCIA DEL SOL EN LA TIERRA Y OTROS PLANETAS: CLIMA ESPACIAL	JENNY MARCELA RODRÍGUEZ GÓMEZ	RBEF, v. 43, e20200495, 2021	7
248	SOBRE ONDAS GRAVITACIONAIS PLANAS NÃO-LINEARES	F.L. CARNEIRO; S.C. ULHOA	RBEF, v. 43, e20210122, 2021	7
249	MEDINDO A ATIVIDADE CROMOSFÉRICA A PARTIR DOS ESPECTROS ESTELARES	RAFAEL R. FERREIRA; BERNARDO F. O. GONÇALVES; MATTHIEU CASTRO	RBEF, v. 43, e20210052, 2021	7
250	A ASTRONOMIA EM CURRÍCULOS DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: UMA ANÁLISE DIAGNÓSTICA PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA	LUCIANO SLOVINSKI; ALAN ALVES-BRITO; NEUSA TERESINHA MASSONI	RBEF, v. 43, e20210173, 2021	1
251	ENSINO DE ASTRONOMIA: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA A PARTIR DA TEORIA DA RELATIVIDADE GERAL	MARCELLO FERREIRA <i>et al.</i>	RBEF, v. 43, e20210157, 2021	2
252	GEOMETRIA SOLAR NA ESCOLA: UMA PRÁTICA COM CARTAS SOLARES	FERNANDO SIQUEIRA DA SILVA; FRANCISCO CATELLI; CARLOS MAXIMILIANO DUTRA	RBEF, v. 43, e20200520, 2021	2
253	EXPLORANDO QUANTITATIVAMENTE OBSERVAÇÕES FEITAS COM ESPECTRÓGRAFOS CASEIROS POR MEIO DE RECURSOS DIGITAIS	JÉSSICA PEREIRA SANTOS; SERGIO SCARANO JR.	RBEF, v. 43, e20210206, 2021	2
254	SUBSÍDIOS PARA UMA DISCUSSÃO DA FORMAÇÃO DAS ESTRELAS NA SALA DE AULA	J. E. HORVATH	RBEF, v. 43, e20210237, 2021	2
255	O EXPERIMENTO "CURVA DE LUZ" DO LABORATÓRIO REMOTO DE FÍSICA: UMA	THIAGO COSTA CAETANO	RBEF, v. 43, e20210169, 2021	6

	PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA CONTEXTUALIZADA EPISTEMOLOGICAMENTE			
256	BINARY STARS SIMULATION USING SMARTPHONES – A DOPPLER EFFECT EXPERIMENT	JOSÉ LUIS DI LACCIO; PABLO NÚÑEZ; SALVADOR GIL	RBEF, v. 43, e20210241, 2021	6
257	O PAPEL DE CECILIA PAYNE NA DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO ESTELAR	PATRESE COELHO VIEIRA; NEUSA TERESINHA MASSONI; ALAN ALVES-BRITO	RBEF, v. 43, e20210028, 2021	4
258	A ORIGEM DOS PLANETAS: CATORZE BILHÕES DE ANOS DE EVOLUÇÃO CÓSMICA	MAYRA MEIRELLES MARQUES; BRUNO LEONARDO DO NASCIMENTO-DIAS	RBEF, v. 43, e20210027, 2021	7
<b>ACTA SCIENTIAE</b> ( <a href="http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/">http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/</a> )				
259	A COMUNIDADE DE PRÁTICA COMO POSSIBILIDADE DE INOVAÇÕES NA PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	JOÃO ABERTO DA SILVA; ROBERTA CHIESA BARTELMES	Acta Scientiae, v. 15, n. 1, p. 191-208, Jan-Abr. 2013	2
<b>CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA</b> ( <a href="https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/index">https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/index</a> )				
260	UM COMETA BEM COMPORTADO	PLÍNIO FASOLO	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 3, n. 1, p. 7-11, Abr. 1986	2
261	UM VISITANTE INESPERADO: A SUPERNOVA 1987 A	SILVIA HELENA BECKER LIVI	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 4, n. 2, p. 98-103, Ago. 1987	3
262	ABRA SUA JANELA PARA O CÉU	SILVIA HELENA BECKER LIVI	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 4, n. 3, p. 158-163, Dez. 1987	3
263	ENTRE ANÉIS E MIRAGENS, EINSTEIN CONFIRMADO	CENDOTEC	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 5, n. 2, p. 98-100, Ago. 1988	3
264	A DEFLEXÃO DA LUZ PELA GRAVIDADE E O ECLIPSE DE 1919	ARDEN ZYLBERSZTAJN	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 6, n. 3, p. 224-233, Dez. 1989	4
265	A DESCOBERTA DO TELESCÓPIO: FRUTO DE UM RACIOCÍNIO DEDUTIVO?	FÁTIMA REGINA RODRIGUES ÉVORA	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 6, n. especial, p. 30-48, Jun. 1989	4
266	CIÊNCIA E SOCIEDADE NO SÉCULO XVII EUROPEU: A FORMAÇÃO DA COSMOLOGIA MODERNA	ANA MARIA ALFONSO GOLDFARB	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 6, n. especial, p. 49-55, Jun. 1989	4
267	A CRÔNICA DA GRAVITAÇÃO. PARTE II: DA GRÉCIA ANTIGA À IDADE MÉDIA	JOSÉ MARIA FILARDO BASSALO	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 7, n. 3, p. 212-224, 1990	4
268	A TERRA E O HOMEM NO UNIVERSO	SILVIA HELENA BECKER LIVI	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 7, n. especial, p. 7-27, Jun. 1990	4
269	ECLIPSE SOLAR TOTAL: 3 DE NOVEMBRO DE 1994	SILVIA HELENA BECKER LIVI	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 10, n. 3, p. 262-268, Dez. 1993	3
270	O SISTEMA SOLAR NUMA REPRESENTAÇÃO TEATRAL	JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 11, n. 1, p. 27-32, Abr. 1994	2
271	O RAIO REAL DO SOL	WILSON LOPES	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 11, n. 2, p. 115-122, Ago. 1994	7
272	GALILEO E A ROTAÇÃO DA TERRA	ROBERTO DE ANDRADE MARTINS	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 11, n. 3, p. 196-211, Dez. 1994	4
273	DEMONSTRE EM AULA COMPARAÇÃO ENTRE OS TAMANHOS DOS PLANETAS E DO SOL	JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE; INEZ APARECIDA GONÇALVES DE OLIVEIRA	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 11, n. 2, p. 141-144, Ago. 1994	2
274	LABORATÓRIO CASEIRO A LUNETAS COMLENTE DE ÓCULOS	JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 11, n. 3, p. 212-220, Dez. 1994	2

275	CONSIDERAÇÕES SOBRE UM CURSO DE EXTENSÃO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS	SILVANIA SOUSA DO NASCIMENTO; ERNST WOLFGANG HAMBURGER	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 11, n. 1, p. 43-51, Abr. 1994	1
276	HALE BOPP, O COMETA DO SÉCULO?	AUGUSTO DAMINELI NETO	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 13, n. 1, p. 7-10, Abr. 1996	3
277	ASTRONÁUTICA KEPLERIANA	PEDRO W. LAMBERTI	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 13, n. 2, p. 154-164, Ago. 1996	7
278	ASSESSORIA NA AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE ASTRONOMIA DOS LIVROS DE CIÊNCIAS DO PRIMEIRO GRAU	R. H. TREVISAN <i>et al.</i>	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 14, n. 1, p. 7-16, Abr. 1997	2
279	ANÁLISE DO CONTEÚDO DE ASTRONOMIA DE LIVROS DE GEOGRAFIA DE 1º GRAU	JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE; RUTE HELENA TREVISAN; CLEITON JONI BENETTI LATTARI	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 14, n. 3, p. 254-263, Dez. 1997	2
280	A FILATELIA COMO FORMA DE DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA	JÚLIO CÉSAR PENEREIRO	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 14, n. 1, p. 64-82, Abr. 1997	3
281	EXPLICANDO ASTRONOMIA BÁSICA COM UMA BOLA DE ISOPOR	JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 16, n. 3, p. 317-334, Dez. 1999	2
282	QUESTÃO DISCURSIVA NÚMERO 4 DO PROVÃO 2000 DO MEC PARA A LICENCIATURA EM FÍSICA	FERNANDO LANG DA SILVEIRA; ROLANDO AXT	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 17, n. 2 p. 229-234, Ago. 2000	1
283	A QUESTÃO CONTROVERSA DA COSMOLOGIA MODERNA: HUBBLE E O INFINITO PARTE 1	MARCOS CESAR DANHONI NEVES	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 17, n. 2 p. 189-204, Ago. 2000	4
284	A QUESTÃO CONTROVERSA DA COSMOLOGIA MODERNA: UMA TEORIA E SUAS INCONGRUÊNCIAS PARTE 2	MARCOS CESAR DANHONI NEVES	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 17, n. 2 p. 205-228, Ago. 2000	4
285	COMUNICAÇÕES - II OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E PARTICIPAÇÃO NA IV OLIMPÍADA INTERNACIONAL	JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE <i>et al.</i>	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 17, n. 2, p. 239-247, Ago. 2000	2
286	COMUNICAÇÕES CLUBE DE ASTRONOMIA COMO ESTÍMULO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E FÍSICA: UMA PROPOSTA	RUTE HELENA TREVISAN; CLEITON JONI BENETTI LATTARI	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 17, n. 1, p. 101-106, Abr. 2000	3
287	UMA PRÁTICA OBSERVACIONAL EM ASTROFÍSICA: O DIAGRAMA H-R DE AGLOMERADOS ABERTOS	ROBERTO KALBUSCH SAITO; RAYMUNDO BAPTISTA	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 18, n. 2, p. 182-196, Ago. 2001	7
288	RADIOASTRONOMIA: NOÇÕES INICIAIS PARA O ENSINO MÉDIO E FUNDAMENTAL COMO ILUSTRAÇÃO DE AULA	CLEITON JONI BENETTI LATTARI; RUTE HELENA TREVISAN	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 18, n. 2, p. 229-239, Ago. 2001	2
289	A INVISIBILIDADE DOS PRESSUPOSTOS E DAS LIMITAÇÕES DA TEORIA COPERNICANA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA	ALEXANDRE MEDEIROS; MARIA AMÉLIA MONTEIRO	Cad. Cat. Ens. Fís., v. 19, n. 1, p. 28-50, Abr. 2002	4
290	MARÉS, FASES PRINCIPAIS DA LUA E BEBÊS	FERNANDO LANG DA SILVEIRA	CBEF, v. 20, n. 1, 10-29, Abr. 2003	7
291	COMUNICAÇÕES OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA	J. F. V. ROCHA <i>et al.</i>	CBEF, v. 20, n. 2, p. 257-270, Ago. 2003	2
292	A LUNETAS COM LENTE DE ÓCULOS	JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE	CBEF, v. 21, n. especial, p. 272-279, 2004	2
293	SIMPLIFICANDO A LUNETAS COM LENTE DE ÓCULOS	JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE; ADELINO CARLOS FERREIRA DE SOUZA	CBEF, v. 22, n. 1, p. 121-130, Abr. 2005	2
294	A REVOLUÇÃO COPERNICANA: CONSIDERAÇÕES SOBRE DUAS QUESTÕES DO ENEM	NAPOLEÃO LAUREANO DE ANDRADE	CBEF, v. 22, n. 2, p. 263-283, Ago. 2005	4
295	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NAS SÉRIES INICIAIS	SIMONE PINHEIRO PINTO; OMAR MARTINS DA FONSECA; DEISE MIRANDA VIANNA	CBEF, v. 24, n. 1, p. 71-86, Abr. 2007	1
296	ENSINO DE ASTRONOMIA: ERROS CONCEITUAIS MAIS COMUNS PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS	RODOLFO LANGHI; ROBERTO NARDI	CBEF, v. 24, n. 1, p. 87-111, Abr. 2007	2

297	O ECLIPSE SOLAR E AS IMAGENS DO SOL OBSERVADAS NO CHÃO OU NUMA PAREDE	FERNANDO LANG DA SILVEIRA; ROLANDO AXT	CBEF, v. 24, n. 3, p. 353-359, Dez. 2007	3
298	METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA E FÍSICA ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE TELESCÓPIOS	TAMARA DE O. BERNARDES; GUSTAVO IACHEL; ROSA M. F. SCALVI	CBEF, v. 25, n. 1, p. 103-117, Abr. 2008	1
299	O ENCOLHIMENTO DAS SOMBRAS	FERNANDO LANG DA SILVEIRA; MARIA DE FÁTIMA OLIVEIRA SARAIVA	CBEF, v. 25, n. 2, p. 228-246, Ago. 2008	3
300	ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DAS QUESTÕES DAS DEZ PRIMEIRAS OLIMPÍADAS BRASILEIRAS DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA	JULIO DANIEL BLANCO ZÁRATE; JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE; JOSÉ MATEUS NOBRE DA SILVA	CBEF, v. 26, n. 3, p. 609-624, Dez. 2009	2
301	UM PERFIL DA PESQUISA EM ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL A PARTIR DA ANÁLISE DE PERIÓDICOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS	JAYME MARRONE JÚNIOR; RUTE HELENA TREVISAN	CBEF, v. 26, n. 3, p. 547-574, Dez. 2009	1
302	GALILEO E A DEFESA DA COSMOLOGIA COPERNICANA: A SUA VISÃO DO UNIVERSO	JÚLIO CÉSAR PENEREIRO	CBEF, v. 26, n. 1, p. 173-198, Abr. 2009	4
303	ENSINO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: O ESTUDO DE FENÔMENOS ASTRONÔMICOS	TATIANA DA SILVA	CBEF, v. 26, n. 3, p. 533-546, Dez. 2009	6
304	SÓSIAS DA VIA LÁCTEA	CAROLINE MELLO <i>et al.</i>	CBEF, v. 27, n. 3, p. 609-617, Dez. 2010	6
305	OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE ASTRONOMIA: ALGUMAS SITUAÇÕES PROBLEMA PROPOSTAS A PARTIR DO SOFTWARE STELLARIUM	MARCOS DANIEL LONGHINI; LEONARDO DONIZETTE DE DEUS MENEZES	CBEF, v. 27, n. 3, p. 433-448, Dez. 2010	6
306	UM MODELO PARA O MOVIMENTO ANUAL APARENTE DO SOL A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA GEOCÊNTRICA	FERNANDO SIQUEIRA DA SILVA; FRANCISCO CAPELLI; ODILON GIOVANNINI	CBEF, v. 27, n. 1, p. 7-25, Abr. 2010	2
307	OS CAMINHOS DE NEWTON PARA A GRAVITAÇÃO UNIVERSAL: UMA REVISÃO DO DEBATE HISTORIOGRÁFICO ENTRE COHEN E WESTFALL	ELDER SALES TEIXEIRA; LUIZ O. Q. PEDUZZI; OLIVAL FREIRE JR.	CBEF, v. 27, n. 2, p. 215-254, Ago. 2010	4
308	PROCURA DE VIDA FORA DA TERRA	AUGUSTO DAMINELI	CBEF, v. 27, n. especial, p. 641-646, Dez. 2010	3
309	MUDANÇAS CLIMÁTICAS: REFLEXÕES PARA SUBSIDIAR ESTA DISCUSSÃO EM AULAS DE FÍSICA	AGENOR PINA; LUCIANO FERNANDES SILVA; ZOLACIR TRINDADE DE OLIVEIRA JUNIOR	CBEF, v. 27, n. 3, p. 449-472, Dez. 2010	2
310	O LADO ESCURO DO UNIVERSO	LAERTE SODRÉ JR.	CBEF, v. 27, n. especial, p. 743-769, Nov. 2010	4
311	O UNIVERSO	KEPLER DE SOUZA OLIVEIRA FILHO	CBEF, v. 27, n. especial, p. 698-722, Dez. 2010	4
312	ARQUEOLOGIA CÓSMICA COM A RADIAÇÃO CÓSMICA DE FUNDO EM MICROONDAS	CARLOS ALEXANDRE WUENSCHÉ <i>et al.</i>	CBEF, v. 27, n. especial, p. 647-671, Dez. 2010	7
313	POR QUE AS ESTRELAS SÃO IMPORTANTES PARA NÓS?	GRAŻYNA STASIŃSKA	CBEF, v. 27, n. especial, p. 672-684, Dez. 2010	4
314	ASTROBIOLOGIA: ÁGUA E VIDA NO SISTEMA SOLAR E ALÉM	JORGE A QUILLFELDT	CBEF, v. 27, n. especial, p. 685-697, Dez. 2010	3
315	BURACOS NEGROS: SEMENTES OU CEMITÉRIOS DE GALÁXIAS?	JOÃO E. STEINER	CBEF, v. 27, n. especial, p. 723-742, Nov. 2010	4
316	EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA: DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS À NECESSIDADE DE UMA AÇÃO NACIONAL	RODOLFO LANGHI	CBEF, v. 28, n. 2, p. 373-399, Ago. 2011	1
317	O ÉTER E A ÓPTICA DOS CORPOS EM MOVIMENTO: A TEORIA DE FRESNEL E AS TENTATIVAS DE DETECÇÃO DO MOVIMENTO DA TERRA, ANTES DOS EXPERIMENTOS DE MICHELSON E MORLEY (1818-1880)	ROBERTO DE ANDRADE MARTINS	CBEF, v. 29, n. 1, p. 52-80, Abr. 2012	4

318	MÉTODOS DE PROJEÇÃO PARA OBSERVAÇÃO SEGURA DE ECLIPSES SOLARES	NORMA TERESINHA OLIVEIRA REIS; NILSON MARCOS DIAS GARCIA; PEDRO SÉRGIO BALDESSAR	CBEF, v. 29, n. 1, p. 81-113, Abr. 2012	3
319	O PROJETO ERATÓSTENES: A REPRODUÇÃO DE UM EXPERIMENTO HISTÓRICO COMO RECURSO PARA A INSERÇÃO DE CONCEITOS DA ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO	ANTÔNIO JOSÉ DE JESUS SANTOS; MARCOS RINCON VOELZKE; MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO	CBEF, v. 29, n. 3, p. 1137-1174, Dez. 2012	2
320	PROJETO “OLHANDO PARA O CÉU NO SUL FLUMINENSE”: PRIMEIRAS E FUTURAS CONTRIBUIÇÕES	MARCO AURÉLIO DO ESPÍRITO SANTO; FERNANDA CÓPIO ESTEVES	CBEF, v. 29, n. 1, p. 183-192, Abr. 2012	1
321	LOCALIZANDO PEDACINHOS DO CÉU: CONSTELAÇÕES EM CAIXAS DE SUÇO	DEISY P. MUNHOZ; ALZIRA C. M. STEIN-BARANA; CRISTIANE SOMMER LEME	CBEF, v. 29, n. 1, p. 130-144, Abr. 2012	2
322	SOBRE O TAMANHO APARENTE DA LUA NO HORIZONTE E A MAIORES ALTURAS	GUILHERME DE ALMEIDA	CBEF, v. 29, n. 2, p. 325-335, Ago. 2012	7
323	ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS BÁSICOS DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM NÍVEL MÉDIO	LUIZ MARCELO DARROZ; FLÁVIA MARIA TEIXEIRA DOS SANTOS	CBEF, v. 30, n. 1, p. 104-130, Abr. 2013	1
324	UM OBJETO-MODELO DIDÁTICO DO MOVIMENTO APARENTE DO SOL EM RELAÇÃO AO FUNDO DE ESTRELAS	FRANCISCO CATELLI ODILON; GIOVANNINI FERNANDO SIQUEIRA DA SILVA	CBEF, v. 30, n. 1, p. 131-155, Abr. 2013	2
325	UM MÉTODO SIMPLES E INTUITIVO PARA DETERMINAR A EXCENTRICIDADE DA ÓRBITA DA TERRA	GUILHERME DE ALMEIDA	CBEF, v. 30, n. 1, p. 165-176, Abr. 2013	2
326	ECLIPSE TOTAL DA LUA	WILSON LOPES	CBEF, v. 31, n. 2, p. 400-409, Ago. 2014	7
327	A REFRAÇÃO ATMOSFÉRICA E OS SEUS PROBLEMAS NAS OBSERVAÇÕES ASTRONÔMICAS	GUILHERME DE ALMEIDA	CBEF, v. 31, n. 2, p. 410-420, Ago. 2014	7
328	LUAU ASTRONÔMICO: A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES COMO DIVULGADORES CIENTÍFICOS EM AMBIENTES NÃO FORMAIS	FELIPE DAMASIO <i>et al.</i>	CBEF, v. 31, n. 3, p. 711-721, Dez. 2014	1
329	TRADUÇÃO COMENTADA DO ARTIGO DE GUILLAUME DE 1896 SOBRE A TEMPERATURA DO ESPAÇO	A. K. T. ASSIS; M. C. D. NEVES	CBEF, v. 31, n. 3, p. 564-570, Dez. 2014	4
330	O ENSINO DE ASTRONOMIA: RECRIANDO UMA ESFERA CELESTE DIDÁTICA	ANDERSON GIOVANI TROGELLO; MARCOS CESAR DANHONI NEVES; SANI DE CARVALHO RUTZ DA SILVA	CBEF, v. 32, n. 1, p. 223-244, Abr. 2015	2
331	A ORIGEM DO UNIVERSO COMO TEMA PARA DISCUTIR A NATUREZA DA CIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO	GUSTAVO ANTONIO MONTENEGRO GUTTMANN; MARCO BRAGA	CBEF, v. 32, n. 2, p. 442-460, Ago. 2015	2
332	PROPOSTA DE CONSTRUÇÃO DE ESPECTROSCÓPIO COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	LUCAS GUIMARÃES BARROS; ALICE ASSIS; RODOLFO LANGHI	CBEF, v. 33, n. 3, p. 1026-1046, Dez. 2016	2
333	ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PARCERIA ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA	ALEXANDRE BARAI <i>et al.</i>	CBEF, v. 33, n. 3, p. 1009-1025, Dez. 2016	2
334	DETECÇÃO DE ONDAS GRAVITACIONAIS	JOSÉ MARIA FILARDO BASSALO; M. CATTANI	CBEF, v. 33, n. 3, p. 879-895, Dez. 2016	4
335	USANDO AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: O BLOG DA LUA	ANTONIO AUGUSTO SOARES <i>et al.</i>	CBEF, v. 33, n. 3, p. 1094-1114, Dez. 2016	6
336	PROJETO ERATÓSTENES BRASIL: AUTONOMIA DOCENTE EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE ASTRONOMIA	RODOLFO LANGHI	CBEF, v. 34, n. 1, p. 6-46, Abr. 2017	1
337	AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM UM CURSO DE ASTRONOMIA A DISTÂNCIA: UMA ANÁLISE À LUZ DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS	ALINE TIARA MOTA MIKAEL; FRANK REZENDE JR.	CBEF, v. 34, n. 3, p. 971-996, Dez. 2017	6
338	AÇÕES DE DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO DAS CIÊNCIAS EXATAS VIA AMBIENTES	C. COIMBRA-ARAÚJO <i>et al.</i>	CBEF, v. 34, n. 2, p. 649-668, Ago. 2017	3

	VIRTUAIS E ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO			
339	SOBRE A RADIAÇÃO CÓSMICA DE FUNDO DE MICROONDAS	JOSÉ MARIA FILARDO BASSALO; M. CATTANI	CBEF, v. 34, n. 3, p. 823-863, Dez. 2017	4
340	O MAIOR ERRO DE EINSTEIN? DEBATENDO O PAPEL DOS ERROS NA CIÊNCIA ATRAVÉS DE UM JOGO DIDÁTICO SOBRE COSMOLOGIA	ALEXANDRE BAGDONAS; JOÃO ZANETIC; IVÁ GURGEL	CBEF, v. 35, n. 1, p. 97-117, Abr. 2018	4
341	UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA DISCUTIR AS RELAÇÕES ÉTNICO -RACIAIS (LEIS 10.639/03 E 11.645/08) NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	ALAN ALVES-BRITO; VITOR BOOTZ; NEUSA TERESINHA MASSONI	CBEF, v. 35, n. 3, p. 917-955, Dez. 2018	2
342	UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE OS ASPECTOS MOTIVACIONAIS DE UMA ATIVIDADE NÃO ESCOLAR PARA O ENSINO DA ASTRONOMIA	RODOLFO LANGHI; BRUNO ANDRADE MARTINS	CBEF, v. 35, n. 1, p. 64-80, Abr. 2018	3
343	ASTRONOMIA NO MEIO DO MUNDO: UMA ANÁLISE FÍSICA DA VISUALIZAÇÃO DE CONSTELAÇÕES E DOS EQUINÓCIOS E SOLSTÍCIOS A PARTIR DA LATITUDE ZERO	JOSÉ NILSON DA SILVA; MARCOS RINCON VOELZKE; MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO	CBEF, v. 35, n. 1, p. 159-184, Abr. 2018	2
344	FORMAÇÃO REFLEXIVA DE PROFESSORES EM ASTRONOMIA: INDICADORES QUE CONTRIBUEM NO PROCESSO	RODOLFO LANGHI; FABIANA ANDRADE DE OLIVEIRA; JANER VILAÇA	CBEF, v. 35, n. 2, p. 461-477, Ago. 2018	1
345	APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA EM GRUPOS DO FACEBOOK	SERGIO DE MELLO ARRUDA; FERDINANDO VINICIUS DOMENES ZAPPAROLI; MARINEZ MENEGHELLO PASSOS	CBEF, v. 36, n. 2, p. 383-413, Ago. 2019	6
346	PEER INSTRUCTION E VYGOTSKY: UMA APROXIMAÇÃO A PARTIR DE UMA DISCIPLINA DE ASTRONOMIA NO ENSINO SUPERIOR	JAMILI DE PAULA; NEWTON FIGUEIREDO; DENISE PEREIRA DE ALCANTARA FERRAZ	CBEF, v. 37, n. 1, p. 127-145, Abr. 2020	1
347	AS MODIFICAÇÕES NA CARTA DE GALILEU DESTINADA A BENEDETTO CASTELLI DE DEZEMBRO 1613: UMA TENTATIVA DE AMENIZAR AS ACUSAÇÕES REALIZADAS PELA IGREJA	ALEX LINO	CBEF, v. 37, n. 1, p. 219-241, Abr. 2020	4
348	DOZE MITOS SOBRE A TEORIA DA RELATIVIDADE QUE PRECISAMOS SUPERAR	RICARDO CAPIBERIBE NUNES; WELLINGTON PEREIRA DE QUEIRÓS	CBEF, v. 37, n. 2, p. 531-573, Ago. 2020	4
349	A FAVOR E CONTRA O MÉTODO: A TENSÃO ENTRE RACIONALISMO E ANARQUISMO EPISTEMOLÓGICO NA CONTROVÉRSIA ENTRE BIG BANG E ESTADO ESTACIONÁRIO	ALEXANDRE BAGDONAS	CBEF, v. 37, n. 3, p. 1250-1277, Dez. 2020	4
350	ANÁLISE DOS ASPECTOS MOTIVACIONAIS DE ESTUDANTES EM UMA DISCIPLINA ELETIVA DE ASTRONOMIA	BRUNO DE ANDRADE MARTINS; MARIA CELINA PIAZZA RECENA	CBEF, v. 38, n. 1, p. 16-44, Abr. 2021	2
351	CONSIDERAÇÕES SOBRE A DISPONIBILIDADE DOS TÓPICOS DE ASTRONOMIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO PNLD 2018	GUSTAVO FONTOURA SOUZA; JANILSON SIMÕES DE AZEVEDO FILHO	CBEF, v. 38, n. 1, p. 66-83, Abr. 2021	2
352	SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	VICTOR PERES SILVA; MICHELE HIDEMI UENO GUIMARÃES; MARINEZ MENEGHELLO PASSOS	CBEF, v. 38, n. 2, p. 1135-1165, Ago. 2021	2
353	OBSERVAÇÃO E REGISTRO DAS FASES DA LUA: UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	KALEB RIBEIRO ALHO; NEWTON FIGUEIREDO; JOÃO RICARDO NEVES DA SILVA	CBEF, v. 38, n. 2, p. 1199-1229, Ago. 2021	1
<b>CIÊNCIA E CULTURA</b> ( <a href="http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?">http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?</a> )				
354	CRONOS E COSMOS	AMÂNCIO FRIAÇA	Cienc. Cult., v. 54, n. 2, p. 37-40, Out.-Dez. 2002	3
355	OS MAIORES DESAFIOS DA ASTRONOMIA MODERNA	CLAUDIA MENDES DE OLIVEIRA; DUÍLIA DE MELLO	Cienc. Cult., v. 61, n. 4, p. 20-22, Out.-Dez. 2009	3
356	O ESTRANHO UNIVERSO EM QUE VIVEMOS	RAUL ABRAMO	Cienc. Cult., v. 61, n. 4, p. 23-27, Out.-Dez. 2009	3



357	PROCURAM-SE PLANETAS	ADRIANA VÁLIO	Cienc. Cult., v. 61, n. 4, p. 28-33, Out.-Dez. 2009	3
358	NEM TODA ESTRELA É JOVEM	DENISE R. GONÇALVES	Cienc. Cult., v. 61, n. 4, p. 33-38, Out.-Dez. 2009	3
359	BURACOS NEGROS SUPERMASSIVOS: OS MONSTROS QUE SE ESCONDEM NO CENTRO DAS GALÁXIAS	THAISA STORCHI BERGMANN	Cienc. Cult., v. 61, n. 4, p. 38-41, Out.-Dez. 2009	3
360	1609: DA ASTRONOMIA TRADICIONAL AO NASCIMENTO DA ASTROFÍSICA	ANASTASIA GUIDI ITOKAZU	Cienc. Cult., v. 61, n. 4, p. 42-45, Out.-Dez. 2009	4
361	ASTRONOMIA NO BRASIL	JOÃO E. STEINER	Cienc. Cult., v. 61, n. 4, p. 45-49, Out.-Dez. 2009	1
362	ASTRONOMIA PARA O MUNDO EM DESENVOLVIMENTO	BRUNO L'ASTORINA	Cienc. Cult., v. 61, n. 4, p. 50, Out.-Dez. 2009	3
363	AVANÇAM AS COLABORAÇÕES INTERNACIONAIS	VICTORIA FLÓRIO	Cienc. Cult., v. 61, n. 4, p. 51-52, Out.-Dez. 2009	3
364	O DIREITO DE CONTEMPLAR O CÉU	VICTORIA FLÓRIO	Cienc. Cult., v. 61, n. 4, p. 52, Out.-Dez. 2009	3
365	A BUSCA POR VIDA FORA DA TERRA CONTINUA EM PLANETAS SEMELHANTES AO NOSSO	ROBERTO BELISÁRIO	Cienc. Cult., v. 67, n. 4, p. 14-16, Out.-Dez. 2015	3
366	ROCK PARA BALANÇAR O ENSINO DA FÍSICA E DA ASTRONOMIA	GERMANA BARATA	Cienc. Cult., v. 68, n. 3, p. 61-63, Jul.-Set. 2016	3
367	MAIS PERTO DO CÉU: COLEÇÃO DE LIVROS APROXIMA ASTRONOMIA DA ESCOLA	PATRICIA MARIUZZO	Cienc. Cult., v. 69, n. 1, p. 62-63, Jan.-Mar. 2017	3
368	A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA ASTRONOMIA NO BRASIL	CHRIS BUENO	Cienc. Cult., v. 71, n. 3, p. 63-65, Jul.-Set. 2019	3
369	RELATIVIDADE GERAL: FUNDAMENTOS E PRIMEIRA COMPROVAÇÃO EXPERIMENTAL	JORGE CASTIÑEIRAS; LUÍS CARLOS BASSALO CRISPINO	Cienc. Cult., v. 71, n. 3, p. 16-22, Jul.-Set. 2019	3
370	A PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA NO ECLIPSE SOLAR TOTAL DE MAIO DE 1919: OBSERVANDO A COROA SOLAR PARA MELHOR DEFENDER A CIÊNCIA	ANTONIO AUGUSTO PASSOS VIDEIRA	Cienc. Cult., v. 71, n. 3, p. 23-26, Jul.-Set. 2019	4
371	OBSERVAR É PRECISO: A CIDADE E OS "ILUSTRES HÓSPEDES"	JOYCE MOTA RODRIGUES	Cienc. Cult., v. 71, n. 3, p. 27-32, Jul.-Set. 2019	4
372	O ECLIPSE SOLAR DE 1919, EINSTEIN E A MÍDIA BRASILEIRA	ILDEU DE CASTRO MOREIRA	Cienc. Cult., v. 71, n. 3, p. 32-38, Jul.-Set. 2019	4
373	O ECLIPSE DE 1919 E A TEORIA DA RELATIVIDADE: RUMO À ILHA DO PRÍNCIPE	ANA SIMÕES	Cienc. Cult., v. 71, n. 3, p. 39-46, Jul.-Set. 2019	4
374	O IMPACTO DO ECLIPSE DE 1919 NA VIDA E TRAJETÓRIA DE ALBERT EINSTEIN	ALFREDO TOLMASQUIM	Cienc. Cult., v. 71, n. 3, p. 47-50, Jul.-Set. 2019	4
375	EINSTEIN E O BRASIL	ROBERTO VERGARA CAFFARELLI	Cienc. Cult., v. 71, n. 3, p. 50-57, Jul.-Set. 2019	4
<b>INTERFACES CIENTÍFICAS – EDUCAÇÃO</b> ( <a href="https://periodicos.set.edu.br/educacao/index">https://periodicos.set.edu.br/educacao/index</a> )				
376	EDUCAÇÃO LUSO-BRASILEIRA: O COLÉGIO DE SANTO ANTÃO E AS AULAS DA ESFERA	CÉLIO JUVENAL COSTA; GILMAR ALVES MONTAGNOLI; NATÁLIA CRISTINA DE OLIVEIRA	Interfaces Científicas - Educação, v. 3, n. 3, p. 23-33, Jun. 2015	4
<b>INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b> ( <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/index">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/index</a> )				

377	UM ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DAS NOÇÕES DE ESTUDANTES SOBRE ESPAÇO, FORMA E FORÇA GRAVITACIONAL DO PLANETA TERRA	ROBERTO NARDI; ANNA MARIA PESSOA DE CARVALHO	IENCI, v. 1, n. 2, p. 132-144, 1996	2
378	EDUCAÇÃO EM CENTROS DE CIÊNCIAS: VISITAS ESCOLARES AO OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DO CDCC/USP	PEDRO DONIZETE COLOMBO JUNIOR SILVIA CALBO AROCA; CIBELLE CELESTINO SILVA	IENCI, v. 14, n. 1, p. 25-36, 2009	3
379	HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA: UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DE ATRAÇÃO GRAVITACIONAL DESENVOLVIDO COM FUTUROS PROFESSORES	ROBERTO NARDI; DIRCEU DA SILVA	IENCI, v. 15, n. 1, p. 7-59, 2010	1
380	DECLARAÇÕES DE MONITORES E EX-MONITORES DO OBSERVATÓRIO DO ALTO DA SÉ SOBRE A ATIVIDADE DE MONITORIA: DESDOBRAMENTOS PARA A FUTURA AÇÃO DOCENTE	ROMULO ANDRÉ VICENTE <i>et al.</i>	IENCI, v. 23, n. 2, p. 291-310, 2018	3
381	A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA-CULTURAL COMO FORMA DE SUPERAR O ENCAPSULAMENTO ESCOLAR: UMA INTERVENÇÃO COM BASE NA TEORIA DA ATIVIDADE PARA O CASO DO ENSINO DAS FASES DA LUA	LEONARDO LAGO; JOSÉ LUÍS ORTEGA; CRISTIANO MATTOS	IENCI, v. 24, n. 1, p. 239-260, 2019	2
382	AS REPRESENTAÇÕES DA CIÊNCIA EM MATÉRIAS DE UMA REVISTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: A COSMOLOGIA SUPERINTERESSANTE	ROMULO RAMUNCH MOURÃO SILVA; DANIEL FERNANDO BOVOLENTA OVIGLI	IENCI, v. 26, n. 1, p. 343-374, 2021	3
383	A FREQUÊNCIA DE LICENCIANDOS EM GEOGRAFIA/EAD/UNIPAMPA AOS PLANETÁRIOS: CONTRIBUIÇÕES PARA A POLÍTICA DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA	GUILHERME FREDERICO MARRANGHELLO <i>et al.</i>	IENCI, v. 26, n. 3, p. 43-55, 2021	3
384	JOCELYN BELL BURNELL E A DESCOBERTA DOS PULSARES: REVISANDO PESQUISAS DO ENSINO DE FÍSICA E DE ASTRONOMIA EM UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA	LARISSA DO NASCIMENTO PIRES; LUIZ O. Q. PEDUZZI	IENCI, v. 26, n. 3, p. 157-180, 2021	4
<b>REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA</b> ( <a href="https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/issue/archive">https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/issue/archive</a> )				
385	MAPAS CONCEITUAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE CONCEITOS BÁSICOS DE ASTRONOMIA	LUIZ MARCELO DARROZ <i>et al.</i>	RBECT, v. 6, n. 3, p. 82-105, Set.-Dez. 2013	1
386	ORIGEM DO UNIVERSO, DIVERSIDADE DAS ESPÉCIES E FENÔMENOS DA NATUREZA: CIÊNCIA E RELIGIÃO NO ENSINO MÉDIO	ELIANE BRIGIDA MORAIS FALCÃO; ELIANE DIAS TRIGO	RBECT, v. 8, n. 1, p. 112-136, Jan.-Abr. 2015	2
387	AS RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES ENTRE ARTES VISUAIS E FÍSICA/ASTRONOMIA: UM OLHAR NAS CULTURAS INDÍGENAS E A QUESTÃO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA	LETÍCIA LAÍS DUCHEIKO; JOSIE AGATHA PARRILHA DA SILVA	RBECT, v. 10, n. 2, p. 1-16, Mai.-Ago 2017	5
388	MAPAS MENTAIS EM TEMÁTICAS DA ASTRONOMIA: PERCEPÇÕES E IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO	CAMILA RIEGEL DEBOM; MARCO ANTONIO MOREIRA	RBECT, v. 9, n. 2, p. 250-267, Mai.-Ago 2016	1
389	ENSINANDO ASTRONOMIA A PARTIR DA OBSERVAÇÃO E DA CONSTRUÇÃO DE EFEMÉRIDES DO COMETA MCNAUGHT	MARCOS CESAR DANHONI NEVES; WILSON GUERRA; JOSIE AGATHA PARRILHA SILVA	RBECT, v. 11, n. 2, p. 35-54, Mai.-Ago 2018	2
390	O DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA ESCOLAR EM ASTRONOMIA UTILIZANDO O COMPUTADOR E A INTERNET: UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA BUSCANDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	SUELEN APARECIDA FELICETTI; SANDRO APARECIDO DOS SANTOS	RBECT, v. 11, n. 3, p. 408-427, Set.-Dez. 2018	6
391	TEMPO E ESPAÇO: ASPECTOS SÓCIO-HISTÓRICOS E CULTURAIS DA TEORIA ESPECIAL DA RELATIVIDADE E SUA INTERFACE COM AS ARTES, A LITERATURA E A FILOSOFIA	EMERSON FERREIRA GOMES; LUÍS PAULO DE CARVALHO PIASSI	RBECT, v. 12, n. 2, p. 210-230, Mai.-Ago. 2019	4
392	EXOPLANETAS NO ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA	RYAN NEPOMUCENO MONTEMOR; RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA	RBECT, v. 14, n. 3, p. 60-82, Set.-Dez. 2021	6

<b>REVISTA BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS</b> (https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/issue/archive)				
393	O QUE PENSAM OS PROFESSORES SOBRE O QUE PENSAM OS ALUNOS. UMA PESQUISA EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE FORMAÇÃO NO CASO DAS CONCEPÇÕES SOBRE A FORMA DA TERRA	JOÃO BATISTA SIQUEIRA HARRES; LÍGIA BERGESH ROCHA; TATIANE HENZ	RBPEC, v. 1, n. 2, Mai.-Ago 2001	1
394	CONSTRUINDO SABERES DA MEDIAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM MUSEUS DE CIÊNCIAS: O CASO DOS MEDIADORES DO MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS	GLÓRIA QUEIRÓZ <i>et al.</i>	RBPEC, v. 2, n. 2, Mai.-Ago 2002	1
395	REPRESENTACIONES MENTALES DE PROFESORES DE CIENCIAS SOBRE EL UNIVERSO Y LOS ELEMENTOS QUE INCORPORAN EN SU ESTRUCTURA EN GENERAL Y LOS MODELOS COSMOLÓGICOS QUE LO EXPLICAN	BERENICE LARIOS DE RODRÍGUEZ; CONCESA CABALLERO SAHELICES	RBPEC, v. 5, n. 1, Jan.-Abr. 2005	1
396	LAS SITUACIONES DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA SOBRE LA INTERACCIÓN GRAVITATORIA	MARÍA SILVIA STIPCICH; MARCO ANTONIO MOREIRA; CONCESA CABALLERO SAHELICES	RBPEC, v. 5, n. 2, Mai.-Ago 2005	2
397	ATUANDO NA SALA DE AULA APÓS A REFLEXÃO SOBRE UMA OFICINA DE ASTRONOMIA	SIMONE PINHEIRO PINTO; DEISE MIRANDA VIANNA	RBPEC, v. 6, n. 1, Jan.-Abr. 2006	1
398	CRIAÇÃO DE UM ESPAÇO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO PLANETÁRIO DO PARQUE IBIRAPUERA	DANIELE CRISTINA NARDO ELIAS; LUIZ HENRIQUE AMARAL; MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO	RBPEC, v. 7, n. 1, Jan.-Abr. 2007	3
399	TUTORIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A OBSERVAÇÃO DO MOVIMENTO ANUAL DA ESFERA CELESTE E DAS CHUVAS DE METEOROS	PAULO SERGIO BRETONES; MAURÍCIO COMPIANI	RBPEC, v. 12, n. 3, Set.-Dez. 2012	1
400	O GRUPO DE ESTUDOS E DISCUSSÃO COMO SUBSÍDIO AO DESENVOLVIMENTO DE INTERAÇÕES DISCURSIVAS ENTRE PROFESSORES DE FÍSICA SOBRE A TEMÁTICA TEORIA DA RELATIVIDADE	JOÃO RICARDO NEVES DA SILVA <i>et al.</i>	RBPEC, v. 13, n. 1, Jan.-Abr. 2013	1
401	A PERCEPÇÃO DA GRAVIDADE NA ‘CASA MALUCA’ DO CDCC/USP: UMA ANÁLISE À LUZ DE GASTON BACHELARD	PEDRO DONIZETE; OLOMBO JUNIOR; CIBELLE CELESTINO SILVA	RBPEC, v. 13, n. 2, Mai.-Ago. 2013	3
402	ENSINO DO SISTEMA SOLAR PARA ALUNOS COM E SEM DEFICIÊNCIA VISUAL: PROPOSTA DE UM ENSINO INCLUSIVO.	ADRIAN LUIZ RIZZO; SIRLEI BORTOLINI; PAULO VINÍCIUS DOS SANTOS REBEQUE	RBPEC, v. 14, n. 1, Jan.-Abr. 2014	2
403	JUSTIFICATIVAS PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: O QUE DIZEM OS PESQUISADORES BRASILEIROS?	RODOLFO LANGHI; ROBERTO NARDI	RBPEC, v. 14, n. 3, Set.-Dez. 2014	1
404	NÍVEIS SIGNIFICANTES DO SIGNIFICADO DAS ESTAÇÕES DO ANO COM O USO DE DIVERSIDADE REPRESENTACIONAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	DANIEL TREVISAN SANZOVO; CARLOS EDUARDO LABURÚ	RBPEC, v. 17, n. 3, Set.-Dez. 2017	1
<b>ALEXANDRIA: REVISTA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA</b> (https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/index)				
405	TUTORIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O TEMA DOS MOVIMENTOS DA LUA	PAULO SERGIO BRETONES; MAURÍCIO COMPIANI	Alexandria, v. 7, n. 1, p. 23-47, Mai. 2014	1
406	RELENDO A OBRA “AS PLÊIADES” DE ELIHU VEDDER: RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES ENTRE ARTES VISUAIS E ASTRONOMIA	LETÍCIA LAÍS DUCHEIKO; JOSIE AGATHA PARRILHA DA SILVA; MARCOS CESAR DANHONI NEVES	Alexandria, v. 8, n. 2, p. 199-231, Jun. 2015	3
407	ASTRONOMIA, LUDICIDADE, ENCULTURAÇÃO CIENTÍFICA: UM PROJETO DE EXTENSÃO VOLTADO A CRIANÇAS E JOVENS COM INDICADORES DE ALTAS HABILIDADES	ALAN ALVES BRITO; NEUSA TERESINHA MASSONI	Alexandria, v. 12, n. 1, p. 111-132, Mai. 2019	2
408	A HISTÓRIA DA ASTRONOMIA NOS LIVROS DE CIÊNCIAS NATURAIS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DO PNLD 2017-2019	ADELVES DE SOUSA ALMEIDA; MARIA CILENE FREIRE DE MENEZES	Alexandria, v. 13, n. 2, p. 75-98, Nov. 2020	2

409	TENDÊNCIAS, DESAFIOS E POTENCIALIDADES DOS MOOC DE ASTRONOMIA PRESENTES EM PLATAFORMAS INTERNACIONAIS	LEANDRO DONIZETE MORAES; ISMAR FRANGO SILVEIRA	Alexandria, v. 13, n. 2, p. 241-255, Nov. 2020	6
410	FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: EFEITOS DE SENTIDO SOBRE A PRÁTICA	SIONEIA RODRIGUES DA SILVA; RODOLFO LANGHI	Alexandria, v. 14, n. 2, p. 209-224, Nov. 2021	1
411	EDUCAÇÃO PARA AS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS NO ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA NO BRASIL: MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO EM MESTRADOS PROFISSIONAIS (2003-2019)	ANDERSON CASTRO DE OLIVEIRA; ALAN ALVES-BRITO; NEUSA TERESINHA MASSONI	Alexandria, v. 14, n. 2, p. 305-330, Nov. 2021	1
<b>EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b> ( <a href="https://if.ufmt.br/eenci/">https://if.ufmt.br/eenci/</a> )				
412	OS PLANETAS DO SISTEMA SOLAR EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA QUINTA SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL	MICAÍAS ANDRADE RODRIGUES	EENCI, v. 2, n. 2, p. 1-10, 2007	2
413	TEMPERATURA DO UNIVERSO: UMA PROPOSTA DE CONTEÚDO PARA ESTUDANTES DO NÍVEL FUNDAMENTAL UTILIZANDO MAPAS CONCEITUAIS	TAMILA MARQUES SILVEIRA; MILTON SOUZA RIBEIRO MILTÃO	EENCI, v. 5, n. 1, p. 97-123, 2010	2
414	REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE LICENCIANDOS EM FÍSICA SOBRE MUSEUS DE CIÊNCIAS, MONITORIA EM ASTRONOMIA E FORMAÇÃO PROFISSIONAL	MARCOS DANIEL LONGHINI; DANIELA FRANCO CARVALHO JACOBUCCI	EENCI, v. 6, n. 2, p. 50-65, 2011	1
415	O SOL SOB UM OLHAR INTERDISCIPLINAR – RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA COM ÊNFASE NA FÍSICA SOLAR	PEDRO DONIZETE COLOMBO JUNIOR	EENCI, v. 6, n. 2, p. 133-150, 2011	2
416	O CORDEL COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	ALEX SAMYR MESQUITA BARBOSA; CARMENSITA MATOS BRAGA PASSOS; AFRÂNIO DE ARAÚJO COELHO	EENCI, v. 6, n. 2, p. 161-168, 2011	2
417	PROMOVENDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS BÁSICOS DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM NÍVEL MÉDIO	LUIZ MARCELO DARROZ; FLÁVIA MARIA TEIXEIRA DOS SANTOS	EENCI, v. 7, n. 2, p. 1-13, 2012	1
418	SAINDO DA SALA DE AULA PARA OBSERVAR OS PLANETAS E CRIAR UMA NOVA PRÁTICA PEDAGÓGICA	PAULO SERGIO BRETONES; MAURÍCIO COMPIANI	EENCI, v. 7, n. 3, p. 36-52, 2012	1
419	CONCEPÇÕES DE TERRA DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL: O QUE REVELA UMA ATIVIDADE DE ENSINO ENVOLVENDO SOMBRAS	HANNY ANGELES GOMIDE; MARCOS DANIEL LONGHINI	EENCI, v. 8, n. 1, p. 145-158, 2013	2
420	GALILEU, KEPLER E SUAS DESCOBERTAS: ANÁLISE DE UMA PEÇA TEATRAL VIVENCIADA COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO	RODRIGO BALDOW; ANA PAULA TEIXEIRA BRUNO SILVA	EENCI, v. 9, n. 2, p. 45-68, 2014	2
421	A PEÇA DIDÁTICA DE BRECHT COMO INSTRUMENTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: O CASO GALILEU	RODRIGO BALDOW; JENNER BARRETTO BASTOS FILHO	EENCI, v. 11, n. 3, p. 86-117, 2016	4
422	O ENSINO DE E SOBRE CIÊNCIA POR MEIO DA SÉRIE DE FICÇÃO CIENTÍFICA JORNADA NAS ESTRELAS	ALESSANDRA DE SOUZA TEIXEIRA; KÉLEN DA SILVA XAVIER; FELIPE DAMASIO	EENCI, v. 12, n. 5, p. 1-33, 2017	2
423	USO DO DIAGRAMA DO SISTEMA DE ATIVIDADE NA ANÁLISE DE UMA OFICINA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	RENATO PONTONE JUNIOR; ROGÉRIO HELVÍDIO LOPES ROSA	EENCI, v. 12, n. 5, p. 282-292, 2017	1
424	UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE ASTRONOMIA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	LAILSON FERREIRA PEREIRA <i>et al.</i>	EENCI, v. 12, n. 7, p. 19-35, 2017	2
425	PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA ATRAVÉS DE OFICINAS PEDAGÓGICAS SOBRE ATMOSFERA, EFEITO ESTUFA E AQUECIMENTO GLOBAL	RAFAEL GOMES CUNHA; MICAÍAS ANDRADE RODRIGUES	EENCI, v. 14, n. 1, p. 308-329, 2019	2
426	UMA PROPOSTA DE ENSINO SOBRE A LUA A PARTIR DE CONTAÇÃO DE “HISTÓRIA PROBLEMATIZADORA”: ENTRE A IMAGINAÇÃO E O CONHECIMENTO	MARIANA FERREIRA DE DEUS; MARCOS DANIEL LONGHINI	EENCI, v. 14, n. 2, p. 249-271, 2019	2

427	EXPLORANDO APRENDIZAGENS DE ALUNOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE ASTRONOMIA COM O AUXÍLIO DE UM PLANETÁRIO MÓVEL	ALESSANDRO DAMÁSIO TRANI GOMES; FERNANDO OTÁVIO COELHO	EENCI, v. 15, n. 1, p. 317-335, 2020	2
428	ASTRONOMIA NOS TRILHOS: A PERCEPÇÃO PÚBLICA DOS ARTEFATOS DIDÁTICOS DA BANCA DA CIÊNCIA	VITOR MARTINS MENEZES <i>et al.</i>	EENCI, v. 15, n. 2, p. 455-476, 2020	2
429	UM ROLE-PLAYING GAME (RPG) PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	FELIPE RODRIGUES PERCHE MAHLOW <i>et al.</i>	EENCI, v. 15, n. 3, p. 263-283, 2020	2
430	LABORATÓRIO VIRTUAL DE ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA TERCEIRA LEI DE KEPLER	HUALAN PATRÍCIO PACHECO <i>et al.</i>	EENCI, v. 16, n. 1, p. 48-71, 2021	6
431	PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA NO CONCURSO INTERNACIONAL DA NASA SOBRE ASSENTAMENTOS ESPACIAIS	IVAN GLAUCIO PAULINO-LIMA	EENCI, v. 16, n. 1, p. 186-194, 2021	3
432	VIVENCIANDO A HISTÓRIA DA ASTRONOMIA POR MEIO DE TIRINHAS: UMA SEQUÊNCIA PARA O ESTUDO DE ESCALAS NO ENSINO FUNDAMENTAL	MARCOS OLIVEIRA DOS SANTOS; WAGNER DUARTE JOSÉ; VALMIR HENRIQUE DE ARAÚJO	EENCI, v. 16, n. 2, p. 346-366, 2021	2
433	O QUE DIZEM OS LICENCIANDOS DE BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA A RESPEITO DE ALGUNS FENÔMENOS ASTRONÔMICOS?	MICHELE HIDEEMI UENO GUIMARAES; FILIPE PAIXÃO DE LIMA; MARINEZ MENEGUELLO PASSOS	EENCI, v. 16, n. 3, p. 71-88, 2021	1
<b>CIÊNCIA &amp; ENSINO</b> ( <a href="https://prc.ifsp.edu.br/ojs/">https://prc.ifsp.edu.br/ojs/</a> )				
434	MARÉS: COMO SÃO PRODUZIDAS? É VIÁVEL UTILIZAR SUA ENERGIA	SADAKO YADOYA MIYAO	Ciência & Ensino, n. 2, Jun. 1997	3
435	LEITURA DE UM TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UM EXEMPLO EM GRAVITAÇÃO	HENRIQUE CÉSAR DA SILVA	Ciência & Ensino, n. 5, Dez. 1998	3
436	AS IMAGENS DO ESPAÇO NO FILME CONTATO	HENRIQUE CÉSAR DA SILVA	Ciência & Ensino, n. 6, Jun. 1999	3
437	A TEORIA DO BIG BANG	CHRISTIANO NOGUEIRA; CEZAR CAVANHA BABICHAK	Ciência & Ensino, n. 9, Dez. 2000	4
438	O SISTEMA SOLAR REVISTO	THAIS MOTHÉ-DINIZ; JAIME F. VILLAS. DA ROCHA	Ciência & Ensino, v. 1, n. 2, Jun. 2007	3
<b>ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA EM REVISTA</b> ( <a href="https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/index">https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/index</a> )				
439	TEORIA E PRÁTICA DO ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS: MEDIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS POR MEIO DE PERGUNTAS	ROBERTA CHIESA BARTELMÉBS; ROQUE MORAES	ENCITEC, v. 1, n. 1, Jan.-Jun. 2011	2
440	O ENSINO ATRAVÉS DE UM PROJETO DE EXTENSÃO EM ASTRONOMIA	GUILHERME FREDERICO MARRANGHELLO; DANIELA BORGES PAVANI	ENCITEC, v. 4, n. 1, Jan.-Jun. 2014	2
<b>REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA</b> ( <a href="https://www.sbhc.org.br/revistahistoria/public">https://www.sbhc.org.br/revistahistoria/public</a> )				
441	NA TERRA DE OZ - OS DEBATES SOBRE A PESQUISA DE VIDA E INTELIGÊNCIA EXTRATERRESTRES (1959-1993)	EDUARDO DORNELES BARCELOS	Revista da SBHC, n. 10, p. 29-42, 1993	4
442	LAS HIPOTESIS DE LOS PLANETAS DE CLAUDIO PTOLOMEO Y SU RECEPCION ENTRE LOS ASTRONOMOS ARABES	AURORA CANO LEDESMA; EULÁLIA PÉREZ SEDEÑO	Revista da SBHC, n. 10, p. 21-28, 1993	4
443	O COMETA, O PREGADOR E O CIENTISTA: ANTONIO VIEIRA E VALENTIM STANSEL OBSERVAM O CÉU DA BAHIA NO SÉCULO XVII	CARLOS ZILLER CAMENIETZKI	Revista da SBHC, n. 14, p. 37-52, 1995	4
444	COPÉRNICO E A ESPANHA	BEATRIZ HELENA DOMINGUES	Revista da SBHC, n. 15, p. 11-28, 1996	4
445	ANOMALIAS E PARADOXOS DA TEORIA NEWTONIANA DA GRAVITAÇÃO	JOSÉ LOURENÇO CINDRA	Revista da SBHC, n. 16, p. 53-60, 1996	4
446	O CONHECIMENTO ASTRONÔMICO E O MUNDO MÁGICO-RELIGIOSO DO HOMEM PRÉ-HISTÓRICO BRASILEIRO	MARIA DA CONCEIÇÃO DE MORAES COUTINHO BELTRÃO	Revista da SBHC, n. 19, p. 63-76, 1998	5

447	COSMOLOGIA E SAGRADO NA PRODUÇÃO DO SABER GUARANI	LUIZ C. BORGES	Revista da SBHC, v. 2, n. 2, p. 120-132, Jul.-Dez. 2004	5
448	O SISTEMA CALENDÁRIO DOS MEXICAS PRÉ-HISPÂNICOS NOS ESCRITOS SAHAGUNTIANOS	MÁRCIA HELENA ALVIM	Revista da SBHC, v. 3, n. 1, p. 33-48, Jan.-Jun. 2005	5
449	TRADIÇÕES ASTRONÔMICAS TUPINAMBÁS NA VISÃO DE CLAUDE D'ABBEVILLE	FLÁVIA PEDROZA LIMA; ILDEU DE CASTRO MOREIRA	Revista da SBHC, v. 3, n. 1, p. 4-19, Jan.-Jun. 2005	5
450	O TRATADO, O ASTRÔNOMO E O INSTRUMENTO	ALDA HEIZER	RBHC, v. 1, n. 2, p. 167-177, Jul.-Dez. 2008	4
451	QUATRO TEXTOS E ALGUMAS IDÉIAS SOBRE O PAPEL DA TRADUÇÃO DA E "ASTROLOGIA" NA EXPANSÃO MARÍTIMA PORTUGUESA NOS ANOS QUATROCENTISTAS E QUINHENTISTAS	CRISTINA DE AMORIM MACHADO	RBHC, v. 1, n. 2, p. 211-234, Jul.-Dez. 2008	4
452	CRISTOFORO BORRI E O IMPACTO DA NOVA ASTRONOMIA EM PORTUGAL NO SÉCULO XVII	LUÍS MIGUEL CAROLINO	RBHC, v. 2, n. 2, p. 160-181, Jul.-Dez. 2009	4
453	FISGONES DE VENUS. ENTRE LA ASTRONOMÍA POPULAR Y LA FUNDACIÓN DEL OBSERVATORIO DE LA PLATA	MARINA RIEZNIK	RBHC, v. 3, n. 1, p. 31-43, Jan.-Jun. 2010	4
454	CIÊNCIA EM NOME DA GUERRA: ECLIPSES DO SOL NO BRASIL NOS ANOS 1940	HERÁCLIO DUARTE TAVARES	RBHC, v. 6, n. 2, p. 232-247, Jul.-Dez. 2013	4
455	CONTROVÉRSIAS SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA COMO ENFOQUE CURRICULAR PARA O ENSINO DA FÍSICA: O ENSINO DE HISTÓRIA DA COSMOLOGIA POR MEIO DE UM JOGO DIDÁTICO	ALEXANDRE BAGDONAS; JOÃO ZANETIC; IVÁ GURGEL	RBHC, v. 7, n. 2, p. 242-260, Jul.-Dez. 2014	2
456	DIVULGAÇÃO E ENSINO DO PATRIMÔNIO ARQUEOASTRONÔMICO BRASILEIRO: O LIVRO PARADIDÁTICO OLHAI PRO CÉU, OLHAI PRO CHÃO	CÍNTIA JALLES; RUNDSTHEN VASQUES DE NADER; MAURA IMAZIO DA SILVEIRA	RBHC, v. 10, n. 2, p. 246-258, Jul.-Dez. 2017	5
457	BRASIL E UCRÂNIA NO SETOR ESPACIAL: ANÁLISE DA CONSTITUIÇÃO DE UMA PARCERIA (1997-2006)	RAQUEL DOS SANTOS MISSAGIA	RBHC, v. 13, n. 2, p. 188-200, Jul.-Dez. 2020	4
458	ALGUNS ASPECTOS DA ASTROLOGIA EM KEPLER	LUANA PAULA GOULART DE MENEZES; MICHEL CORCI BATISTA; DANIEL GARDELLI	RBHC, v. 13, n. 2, p. 227-237, Jul.-Dez. 2020	4
459	AS ESTRELAS, A LUZ E OS CORPOS ESCUROS NO SÉCULO XVIII: UMA TRADUÇÃO COMENTADA DE UM ARTIGO DE JOHN MICHELL (1724-1793)	ANA PAULA BISPO DA SILVA; BRENO ARSIOLI MOURA; THALLES RENNAN MAIA DE MEDEIROS	RBHC, v. 13, n. 2, p. 320-334, Jul.-Dez. 2020	4
460	O EPISÓDIO COPERNICANO REVISITADO PELA VIA DAS PRÁTICAS CIENTÍFICAS E A UTILIZAÇÃO DO DISPOSITIVO DE TUSI	EMANUEL CARDOSO; MARCÍLIA BARCELLOS; ANDREIA GUERRA	RBHC, v. 14, n. 1, p. 66-78, Jan.-Jun. 2021	4
461	REVISITANDO O METEORITO SANTA CATHARINA: O SEU CONTEXTO HISTÓRICO E A IDENTIFICAÇÃO PRECISA DO LOCAL DE DESCOBERTA	IARA DÉNIZ ORNELLAS <i>et al.</i>	RBHC, v. 14, n. 2, p. 188-208, Jul.-Dez. 2021	4
<b>REVISTA CIÊNCIA E TECNOLOGIA</b> ( <a href="https://revista.ufrr.br/rct">https://revista.ufrr.br/rct</a> )				
462	O TEATRO CIENTÍFICO E O ENSINO DE FÍSICA – ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA	DANIEL DE ANDRADE MOURA; RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA	Revista Ciência e Tecnologia, v. 11, n. 18, 2008	2
<b>REVISTA CIÊNCIAS &amp; IDÉIAS</b> ( <a href="https://redib.org/Record/oai_revista4963-revista-ci%C3%A9ncias--id%C3%A9ias">https://redib.org/Record/oai_revista4963-revista-ci%C3%A9ncias--id%C3%A9ias</a> )				
463	INTRODUÇÃO DE TÓPICOS DE ASTRONOMIA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: UM CAMINHO PARA O APRIMORAMENTO DA APRENDIZAGEM CONCEITUAL	PAULO JOSÉ MEIRA DA SILVA; MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO; MARCOS RINCÓN VOELZKE	Revista Ciências&Ideias, v. 5, n. 1, Jan.-Abr. 2014	2
464	ERROS CONCEITUAIS, PROBLEMAS DE INTERPRETAÇÃO E IDÉIAS DO SENSO COMUM DA ASTRONOMIA NO LIVRO DIDÁTICO DE GEOGRAFIA DO ENSINO FUNDAMENTAL	HERMES DE OLIVEIRA MACHADO FILHO; ANA CLÁUDIA FERREIRA RIQUE; AVANÍ LÚCIA DANTAS	Revista Ciências&Ideias, v. 5, n. 2, Mai.-Out. 2014	2

465	ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES DE INSERÇÃO DO FILME PERDIDO EM MARTE NAS AULAS DE QUÍMICA	PATRÍCIA SILVEIRA; JOSÉ GONÇALVES TEIXEIRA JÚNIOR	Revista Ciências&Ideias, v. 12, n. 3, p. 213-223, Set.-Out. 2021	2
466	UMA PROPOSTA DIDÁTICA POR MEIO DO JOGO COOPERATIVO “EXPLORANDO O ESPAÇO” NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	VANESSA SIMÕES DA SILVA OLIVEIRA <i>et al.</i>	Revista Ciências&Ideias, v. 12, n. 4, p. 201-216, Nov.-Dez. 2021	2
<b>REVISTA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA</b> ( <a href="https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/index">https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/index</a> )				
467	A FÍSICA NA DIVINA COMÉDIA DE DANTE	ALYSSON RAMOS ARTUSO	Revista de Educação, Ciência e Cultura, v. 22, n. 2, p. 93-111, 2017	4
<b>TEAR - REVISTA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA</b> ( <a href="https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/index">https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/index</a> )				
468	INTERAÇÕES EM BLOG SOBRE ASTRONOMIA: INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS, MOTIVAÇÃO, APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS E LINGUAGEM CIENTÍFICA	FÁBIO AUGUSTO SPINA; NOEMI SUTIL; MARCOS ANTONIO FLORCZAK	TEAR, v. 5, n. 1, 2016	6
469	O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE FÍSICA	FRANCISCO HALYSON FERREIRA GOMES; EWERTON WAGNER SANTOS CAETANO; FRANCISCO RÉGIS VIEIRA ALVES	TEAR, v. 6, n. 1, 2017	1
470	O PLANETÁRIO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA E DE UMA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA À LUZ DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	JOSÉ ADEMIR DAMASCENO JÚNIOR; MAIRTON CAVALCANTE ROMEU	TEAR, v. 8, n. 1, 2019	3
471	ATIVIDADES PREPARATÓRIAS PARA OLIMPÍADA DE CONHECIMENTO E MOSTRA CIENTÍFICA ATRAVÉS DE UM PROJETO DE ENSINO: UM RELATO DE PRÁTICA PEDAGÓGICA	ÉRICO KEMPER	TEAR, v. 8, n. 1, 2019	2
472	SABERES INDÍGENAS SOBRE OS CÉUS: ASTRONOMIA CULTURAL EM DOCUMENTOS EDUCACIONAIS BRASILEIROS	MÁRDILA ALVES BUENO <i>et al.</i>	TEAR, v. 9, n. 2, 2020	5
473	INVESTIGAÇÕES SOBRE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA: ESTADO DO CONHECIMENTO DA RELEA, SNEA, RBEF E CBEF	GLEICI KELLY DE LIMA <i>et al.</i>	TEAR, v. 10, n. 1, 2021	1
<b>REVISTA LATINO-AMERICANA DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA</b> ( <a href="https://www.relea.ufscar.br/">https://www.relea.ufscar.br/</a> )				
474	LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DEL MODELO SOL-TIERRA: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTA DE MEJORA PARA LA FORMACIÓN DE LOS FUTUROS PROFESORES DE PRIMARIA	BERNAT MARTÍNEZ SEBASTIÁN	RELEA, n. 1, p. 7-32, 2004	1
475	FÍSICA E ARTE NAS ESTAÇÕES DO ANO	GLÓRIA PESSÔA QUEIROZ; MARIA DA CONCEIÇÃO BARBOSA LIMA; MARIA DAS MERCÊS NAVARRO VASCONCELLOS	RELEA, n. 1, p. 33-54, 2004	3
476	LEARNING FROM ATTITUDES	DOMINGOS S.L. SOARES	RELEA, n. 1, p. 55-60, 2004	3
477	RADIOASTRONOMÍA: UNA MIRADA MÁS AMPLIA	VIVIANA BIANCHI	RELEA, n. 1, p. 61-76, 2004	3
478	O UNIVERSO DAS SOCIEDADES NUMA PERSPECTIVA RELATIVA: EXERCÍCIOS DE ETNOASTRONOMIA	ÉRIKA AKEL FARES <i>et al.</i>	RELEA, n. 1, p. 77-85, 2004	5
479	CONVERSANDO COM MARCGRAVE: A ORIGEM DA MODERNA ASTRONOMIA NO HEMISFÉRIO SUL	ALEXANDRE MEDEIROS; FÁBIO ARAÚJO	RELEA, n. 2, p. 9-48, 2005	4
480	TIERRA Y CIELOS: ¿DOS UNIVERSOS SEPARADOS?	JAIME CARRASCOSA <i>et al.</i>	RELEA, n. 2, p. 49-74, 2005	2

481	DIFICULDADES INTERPRETADAS NOS DISCURSOS DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM RELAÇÃO AO ENSINO DA ASTRONOMIA	RODOLFO LANGHI; ROBERTO NARDI	RELEA, n. 2, p. 75-92, 2005	1
482	ENSINO DE ASTRONOMIA NAS FACULDADES TERESA MARTIN	PAULO HENRIQUE AZEVEDO SOBREIRA	RELEA, n. 2, p. 93-101, 2005	1
483	O PERIGO QUE VEM DO ESPAÇO	PAULO BEDAQUE	RELEA, n. 2, p. 103-111, 2005	3
484	ASTRONOMÍA EN LA ESCUELA - MEDICIÓN DE LA DISTANCIA TIERRA-LUNA	SANTIAGO PAOLANTONIO; OLGA I. PINTADO	RELEA, n. 3, p. 7-18, 2006	2
485	REVIVENDO ERATÓSTENES	PAULO CESAR R. PEREIRA	RELEA, n. 3, p. 19 - 38, 2006	3
486	RESSONÂNCIAS E MARÉS EM SISTEMAS DE SATÉLITES NATURAIS	NELSON CALLEGARI JR	RELEA, n. 3, p. 39-57, 2006	7
487	AS FASES DA LUA NUMA CAIXA DE PAPELÃO	MARIA DE FÁTIMA O. SARAIVA <i>et al.</i>	RELEA, n. 4, p. 9-26, 2007	2
488	ADAPTANDO UMA CÂMERA FOTOGRÁFICA MANUAL SIMPLES PARA FOTOGRAFAR O CÉU	MARCOS CESAR DANHONI NEVES; RICARDO FRANCISCO PEREIRA	RELEA, n. 4, p. 27-45, 2007	7
489	OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E SUAS FORMAS DE PENSAR A ASTRONOMIA	CRISTINA LEITE; YASSUKO HOSOUME	RELEA, n. 4, p. 47-68, 2007	1
490	DE 9 A 12 Y FINALMENTE 8: ¿CUÁNTOS PLANETAS HAY ALREDEDOR DEL SOL?	GONZALO TANCREDI	RELEA, n. 4, p. 69-77, 2007	4
491	PERCEPÇÃO ASTRONÔMICA DE UM GRUPO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DE SÃO PAULO DA CIDADE DE SUZANO	EDILENE FRANÇA DE OLIVEIRA; MARCOS RINCON VOELZKE; LUIS HENRIQUE AMARAL	RELEA, n. 4, p. 79-99, 2007	2
492	LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN URUGUAY	REINA PINTOS GANÓN; JULIO ANGEL FERNÁNDEZ	RELEA, n. 5, p. 9-23, 2008	4
493	CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE O FENÔMENO DE FORMAÇÃO DAS FASES DA LUA	GUSTAVO IACHEL; RODOLFO LANGHI; ROSA MARIA FERNANDES SCALVI	RELEA, n. 5, p. 25-37, 2008	2
494	ENSINO E DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA NA AMÉRICA LATINA NA PERSPECTIVA DA LIADA	PAULO SERGIO BRETONES	RELEA, n. 6, p. 7-19, 2008	3
495	MANCHAS SOLARES E A LEI DE NEWCOMB-BENFORD	MAURO A. ALVES; CÁSSIA S. LYRA	RELEA, n. 6, p. 21-31, 2008	7
496	ASTRONOMIA, ARTE E MITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLA DA REDE ESTADUAL EM ITAOCARA/RJ	ADRIANA OLIVEIRA BERNARDES; ARLEIDIMAR RAMOS DOS SANTOS	RELEA, n. 6, p. 33-53, 2008	2
497	INSERÇÃO DA ASTRONOMIA COMO DISCIPLINA CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO	CLAUDIO ANDRÉ C. M. DIAS; JOSUÉ R. SANTA RITA	RELEA, n. 6, p. 55-65, 2008	2
498	EDUCAÇÃO ATRAVÉS DE ELEMENTOS AEROESPACIAIS	OSWALDO BARBOSA LOUREDA; JÉSSYCA B. SOBRAL DE ARAÚJO	RELEA, n. 6, p. 67-73, 2008	1
499	INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: PROJETANDO A IMAGEM DO SOL	FRANCISCO CATELLI <i>et al.</i>	RELEA, n. 7, p. 7-13, 2009	7
500	EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: A INTERDISCIPLINARIDADE DURANTE UM ECLIPSE LUNAR TOTAL	RODOLFO LANGHI	RELEA, n. 7, p. 15-30, 2009	1
501	O UNIVERSO REPRESENTADO EM UMA CAIXA: INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA	MARCOS DANIEL LONGHINI	RELEA, n. 7, p. 31-42, 2009	1
502	INCLUSÃO DE TEMAS ASTRONÔMICOS NUMA ABORDAGEM INOVADORA DO ENSINO INFORMAL DE FÍSICA PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO	ALINE TIARA MOTA; IRACEMA ARIEL DE MORAIS BONOMINI; RICARDO MELONI MARTINS ROSADO	RELEA, n. 8, p. 7-17, 2009	2
503	A PRÁTICA DE PESQUISA DE UM PROFESSOR DO ENSINO FUNDAMENTAL ENVOLVENDO MODELOS MENTAIS DE FASES DA LUA E ECLIPSES	GLÓRIA PESSÔA QUEIROZ; CARLOS JUBITIPAN BORGES DE SOUSA; MARIA AUXILIADORA DELGADO MACHADO	RELEA, n. 8, p. 19-36, 2009	1
504	EVIDENCIANDO AS ÓRBITAS DAS LUAS GALILEANAS ATRAVÉS DA ASTROFOTOGRAFIA	GUSTAVO IACHEL	RELEA, n. 8, p. 37-49, 2009	7



505	ESTUDIO DEL HORIZONTE LOCAL	ROSA M. ROS	RELEA, n. 8, p. 51-70, 2009	2
506	PRACTICAL ASTRONOMICAL ACTIVITIES DURING DAYTIME	ERIC JACKSON	RELEA, n. 8, p. 71-88, 2009	2
507	ASTRONOMIA NA SALA DE AULA: POR QUÊ?	LEANDRO DAROS GAMA; ALEXANDRE BAGDONAS HENRIQUE	RELEA, n. 9, p. 7-15, 2010	1
508	DISCUSSÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA EM UM CURSO SOBRE A HISTÓRIA DA ASTRONOMIA	ALEXANDRE BAGDONAS HENRIQUE; VICTÓRIA FLÓRIO PIRES DE ANDRADE; BRUNO L'ASTORINA	RELEA, n. 9, p. 17-31, 2010	4
509	DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA INSERIR O ENSINO DE ASTRONOMIA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	SAMARA DA SILVA MORETT; MARCELO DE OLIVEIRA SOUZA	RELEA, n. 9, p. 33-45, 2010	2
510	OBSERVAÇÃO DO CÉU ALIADA À UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE STELLARIUM NO ENSINO DE ASTRONOMIA EM TURMAS DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)	ADRIANA OLIVEIRA BERNARDES	RELEA, n. 10, p. 7-22, 2010	6
511	CONVERSANDO COM LARA SOBRE A TERRA E A TERRA	MARIA DA CONCEIÇÃO BARBOSA-LIMA	RELEA, n. 10, p. 23-35, 2010	2
512	OS SENTIDOS DA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA: UMA ANÁLISE COM BASE NA RELAÇÃO COM O SABER	ALBERTO EDUARDO KLEIN <i>et al.</i>	RELEA, n. 10, p. 37-54, 2010	2
513	LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN LA ARGENTINA DEL SIGLO XIX	JORGE NORBERTO CORNEJO; HAYDÉE SANTILLI	RELEA, n. 10, p. 55-70, 2010	4
514	O ENTENDIMENTO DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA POR ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA: O CASO DE UMA ESCOLA PÚBLICA BRASILEIRA	DANIEL IRIA MACHADO; CARLOS DOS SANTOS	RELEA, n. 11, p. 7-29, 2011	2
515	ANÁLISE DA PRESENÇA DE CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA EM UMA DÉCADA DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (1998-2008)	HANNY ANGELES GOMIDE; MARCOS DANIEL LONGHINI	RELEA, n. 11, p. 31-43, 2011	2
516	UMA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA PARA O ENSINO DA ASTRONOMIA	FELIPA PACIFICO RIBEIRO DE ASSIS SILVEIRA; CÉLIA MARIA SOARES GOMES DE SOUSA; MARCO ANTONIO MOREIRA	RELEA, n. 11, p. 45-62, 2011	2
517	CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS SOBRE AS FASES DA LUA	MARIA DE FÁTIMA OLIVEIRA SARAIVA; FERNANDO LANG DA SILVEIRA; MARIA HELENA STEFFANI	RELEA, n. 11, p. 63-80, 2011	1
518	ASTROFÍSICA ESCOLAR: JUGANDO CON DATOS OBSERVACIONALES	HUGO D. NAVONE; MIRIAM SCANCICH; RUBÉN A. VÁZQUEZ	RELEA, n. 11, p. 81-93, 2011	2
519	O CONHECIMENTO PRÉVIO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE AS ESTRELAS	GUSTAVO IACHEL	RELEA, n. 12, p. 7-29, 2011	2
520	ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS – UMA ANÁLISE DO PNLD 2008	PATRÍCIA AMARAL; CARLOS EDUARDO QUINTANILHA VAZ DE OLIVEIRA	RELEA, n. 12, p. 31-55, 2011	2
521	CONCEITOS BÁSICOS DE ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA	LUIZ MARCELO DARROZ; RENATO HEINECK; CARLOS ARIEL SAMUDIO PÉREZ	RELEA, n. 12, p. 57-69, 2011	2
522	APLICAÇÃO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS PARA O ENSINO DE FUSOS HORÁRIOS	PAULO HENRIQUE AZEVEDO SOBREIRA	RELEA, n. 13, p. 7-30, 2012	2
523	PROPICIANDO APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA ALUNOS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE AS FASES DA LUA	LUIZ MARCELO DARROZ <i>et al.</i>	RELEA, n. 13, p. 31-40, 2012	2
524	FORMAS DE APROPRIAÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	LEONARDO MARQUES SOARES; SILVANIA SOUSA DO NASCIMENTO	RELEA, n. 13, p. 41-59, 2012	1
525	TÓPICOS DE FÍSICA SOLAR NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE DE UM CURSO COM ATIVIDADES PRÁTICAS NO OBSERVATÓRIO DIETRICH SCHIEL	SILVIA CALBO AROCA; PEDRO DONIZETE COLOMBO JÚNIOR; CIBELLE CELESTINO SILVA	RELEA, n. 14, p. 7-25, 2012	2

526	UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE AS FASES DA LUA	BRUNO DE ANDRADE MARTINS; RODOLFO LANGHI	RELEA, n. 14, p. 27-36, 2012	2
527	APRENDER ASTRONOMIA JUGANDO EN UNA PLAZA	NÉSTOR CAMINO	RELEA, n. 14, p. 39-56, 2012	3
528	RELEITURA DO CONCEITO DE COSMOGRAFIA: A INTERFACE ENTRE OS ESTUDOS ASTRONÔMICOS E GEOGRÁFICOS	PAULO HENRIQUE AZEVEDO SOBREIRA	RELEA, n. 14, p. 57-75, 2012	4
529	INCLUSÃO DE DEFICIENTES VISUAIS NO PROGRAMA DE VISITA ESCOLAR PROGRAMADA DO MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS (MAST)	CARLA DE OLIVEIRA GONÇALVES; MARIA DA CONCEIÇÃO BARBOSA-LIMA	RELEA, n. 15, p. 7-26, 2013	3
530	ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO: COMPREENDENDO DETALHES DO MOVIMENTO APARENTE DAS ESTRELAS COM UM MINIPLANETÁRIO	DEMETRIUS DOS SANTOS LEÃO	RELEA, n. 15, p. 27-63, 2013	2
531	CLUBE DE ASTRONOMIA DE ARARANGUÁ: A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS COMO DIVULGADORES CIENTÍFICOS	FELIPE DAMASIO; OLIVIER ALLAIN; ADRIANO ANTUNES RODRIGUES	RELEA, n. 14, p. 65-77, 2013	1
532	MOVIMENTO APARENTE DO SOL, SOMBRAS DOS OBJETOS E MEDIÇÃO DO TEMPO NA VISÃO DE ALUNOS DO SÉTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	DANIEL IRIA MACHADO	RELEA, n. 15, p. 79-94, 2013	2
533	A SOMBRA DE UM GNÔMON AO LONGO DE UM ANO: OBSERVAÇÕES ROTINEIRAS E O ENSINO DO MOVIMENTO APARENTE DO SOL E DAS QUATRO ESTAÇÕES	ANDERSON GIOVANI TROGELLO; MARCOS CESAR DANHONI NEVES; SANI DE CARVALHO RUTZ DA SILVA	RELEA, n. 16, p.7-26, 2013	2
534	ENSINO DE ASTRONOMIA: CENÁRIOS DA PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO FUNDAMENTAL	SÔNIA ELISA MARCHI GONZATTI <i>et al.</i>	RELEA, n. 16, p.27-43, 2013	1
535	ESTABLISHING THE EMPIRICAL RELATIONSHIP BETWEEN NON-SCIENCE MAJORING UNDERGRADUATE LEARNERS' SPATIAL THINKING SKILLS AND THEIR CONCEPTUAL ASTRONOMY KNOWLEDGE	INGE HEYER; STEPHANIE J. SLATER; TIMOTHY F. SLATER	RELEA, n. 16, p. 45-61, 2013	1
536	DA FORMAÇÃO DE UM GRUPO DE ESTUDOS À REALIZAÇÃO DE OFICINAS PARA PROFESSORES: A ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM UMUARAMA-PR	DIANE BELUSSO; OTÁVIO AKIRA SAKAI	RELEA, n. 16, p. 63-71, 2013	1
537	AS FASES DA LUA E OS ACONTECIMENTOS TERRESTRES: A CRENÇA DE DIFERENTES NÍVEIS DE INSTRUÇÃO	LUIZ MARCELO DARROZ <i>et al.</i>	RELEA, n. 16, p.73-85, 2013	3
538	MIXED-METHODS STUDY THAT EXAMINES NINE SCIENCE TEACHERS' PERCEPTIONS OF SLOOH ROBOTIC TELESCOPE FOR TEACHING ASTRONOMY	DANIEL C. GERSHUN; TIMOTHY F. SLATER; KATIE J. BERRYHILL	RELEA, n. 17, p. 7-37, 2014	1
539	ESSAYS ON ECLIPSES, TRANSITS AND OCCULTATIONS AS TEACHING TOOLS IN THE INTRODUCTORY ASTRONOMY COLLEGE COURSE	NOELLA L. DCRUZ	RELEA, n. 17, p. 39-66, 2014	1
540	LIBERAR AL GLOBO TERRÁQUEO	ALEJANDRO GANGUI	RELEA, n. 17, p. 67-90, 2014	1
541	O LADO ESCURO DA LUA NUNCA APANHA SOL?	ODILON GIOVANNINI; DAIANA PELLEZ; FRANCISCO CAPELLI	RELEA, n. 17, p. 91-106, 2014	2
542	EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE ASTRONOMIA NO DECORRER DA EDUCAÇÃO BÁSICA	LUIZ MARCELO DARROZ <i>et al.</i>	RELEA, n. 17, p. 107-121, 2014	2
543	DETERMINANDO A FORMA DA ÓRBITA DE MARTE NO ENSINO MÉDIO	CARLOS MAXIMILIANO DUTRA; ANDRESSA ROSSINI GOULART	RELEA, n. 18, p. 11-25, 2014	2
544	MEMÓRIAS DA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NO BRASIL: RECORTES A PARTIR DAS FALAS DE PESQUISADORES ENTREVISTADOS SOBRE O TEMA	GUSTAVO IACHEL; ROBERTO NARDI	RELEA, n. 18, p. 27-48, 2014	4
545	APRENDENDO SOBRE O CÉU A PARTIR DO ENTORNO: UMA EXPERIÊNCIA DE TRABALHO AO LONGO DE UM ANO COM ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL	MARCOS DANIEL LONGHINI; HANNY ANGELES GOMIDE	RELEA, n. 18, p. 49-71, 2014	2

546	A TEORIA DA ABSTRAÇÃO REFLEXIONANTE E A HISTÓRIA DA ASTRONOMIA	ROBERTA CHIESA BARTELMESBS; JOÃO BATISTA SIQUEIRA HARRES; JOÃO ALBERTO DA SILVA	RELEA, n. 18, p. 73-88, 2014	4
547	DISCIPLINAS E PROFESSORES DE ASTRONOMIA NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS	ARTUR JUSTINIANO ROBERTO JUNIOR; THIAGO HENRIQUE REIS; DANIEL DOS REIS GERMINARO	RELEA, n. 18, p. 89-101, 2014	1
548	AS DIFERENTES CULTURAS NA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA E SEUS SIGNIFICADOS EM SALA DE AULA	VICENTE PEREIRA DE BARROS; DANIEL FERNANDO BOVOLENTA OVIGLI	RELEA, n. 18, p. 103-118, 2014	5
549	ANÁLISE DE EXPERIMENTOS DESENVOLVIDOS EM UM CURSO DE ASTRONOMIA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	RICARDO MELONI MARTINS ROSADO; ALINE TIARA MOTA	RELEA, n. 19, p. 7-21, 2015	2
550	O TAMANHO DOS PLANETAS, DE PLUTÃO E DO SOL E AS DISTÂNCIAS ENTRE ESTES: COMPREENSÃO DOS ALUNOS E OFICINA PEDAGÓGICA DE BAIXO CUSTO PARA TRABALHAR ESTA TEMÁTICA	MARCOS ANTÔNIO PAZ MACEDO; MICAÍAS ANDRADE RODRIGUES	RELEA, n. 19, p. 23-42, 2015	2
551	CIÊNCIA NAS ESCOLAS: OBSERVAÇÃO E ANÁLISE DE UM ECLIPSE SOLAR PARCIAL	LEONARDO BARBOSA TORRES DOS SANTOS; EVERALDO FAUSTINO DOS SANTOS; LEONARDO OLIVEIRA DAS NEVES	RELEA, n. 19, p. 43-55, 2015	2
552	ASTRONOMIA CULTURAL NOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO	LUIZ CARLOS JAFELICE	RELEA, n. 19, p. 57-92, 2015	5
553	O MAPA CONCEITUAL COMO RECURSO DIDÁTICO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE TEMAS DA ASTRONOMIA	FELIPA PACÍFICO RIBEIRO DE ASSIS SILVEIRA; CONCEIÇÃO APARECIDA SOARES MENDONÇA	RELEA, n. 19, p. 93-121, 2015	2
554	A FORMA E OS MOVIMENTOS DA TERRA: PERCEPÇÕES DE PROFESSORES ACERCA DAS RELAÇÕES ENTRE OBSERVAÇÃO COTIDIANA E OS MODELOS CIENTÍFICOS	FLÁVIA POLATI FERREIRA; CRISTINA LEITE	RELEA, n. 19, p. 123-146, 2015	1
555	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PESQUISADORES BRASILEIROS QUE ATUAM NO CAMPO DA ASTRONOMIA	DALIRA LÚCIA CUNHA; MARADEI CARNEIRO; MARCOS DANIEL LONGHINI	RELEA, n. 20, p. 7-35, 2015	3
556	INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL DE ASTRONOMIA NO BRASIL E SUA DISTRIBUIÇÃO NO TERRITÓRIO NACIONAL	JOANA BRÁS VARANDA MARQUES; DENISE DE FREITAS	RELEA, n. 20, p. 37-58, 2015	3
557	A TEORIA DO BIG BANG E A NATUREZA DA CIÊNCIA	LUIZ H. M. ARTHURY; LUIZ O. Q. PEDUZZI	RELEA, n. 20, p. 59-90, 2015	4
558	APRENDIZAGEM MEDIADA POR UMA HIPERMÍDIA EDUCACIONAL	ADRIANO LUIZ FAGUNDES; TATIANA DA SILVA; MARTA FEIJÓ BARROSO	RELEA, n. 20, p. 91-114, 2015	6
559	CONFIANÇA DEMONSTRADA POR ESTUDANTES DE PEDAGOGIA SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA PARA AS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	WELINGTON CERQUEIRA JÚNIOR <i>et al.</i>	RELEA, n. 20, p. 115-129, 2015	1
560	THE NEW CURRICULUM STANDARDS FOR ASTRONOMY IN THE UNITED STATES	SHARON P. SCHLEIGH <i>et al.</i>	RELEA, n. 20, p. 131-151, 2015	2
561	“AS COISAS DO CÉU”: ETNOASTRONOMIA DE UMA COMUNIDADE INDÍGENA COMO SUBSÍDIO PARA A PROPOSTA DE UM MATERIAL PARADIDÁTICO	CAROLINE DA SILVA GARCIA <i>et al.</i>	RELEA, n. 21, p. 7-30, 2016	5
562	O CASO PLUTÃO E A NATUREZA DA CIÊNCIA	VANESSA NÓBREGA DE ALBUQUERQUE; CRISTINA LEITE	RELEA, n. 21, p. 31-44, 2016	4
563	EVALUACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE LA FORMACIÓN PERMANENTE: ANÁLISIS DE UNA EXPERIENCIA DE TALLERES SOBRE ASTRONOMÍA	ELENA CANO; JAIME FABREGAT; ROSA M. ROS	RELEA, n. 21, p. 45-68, 2016	1
564	ERATÓSTENES: UN EJEMPLO DE TRABAJO CON ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN DIDÁCTICA E HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA	NICOLETTA LANCIANO; MARIANGELA BERARDO	RELEA, n. 22, p. 7-19, 2016	1
565	EXPECTATIVAS DE ESTUDANTES SOBRE A ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO	DENIS EDUARDO PEIXOTO; MAURÍCIO URBAN KLEINKE	RELEA, n. 22, p. 21-34, 2016	2

566	NÍVEIS INTERPRETANTES APRESENTADOS POR ALUNOS DE ENSINO SUPERIOR SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO	DANIEL TREVISAN SANZOVO; CARLOS EDUARDO LABURÚ	RELEA, n. 22, p. 35-58, 2016	1
567	A ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	SAMUEL COSTA; GEISON JOÃO EUZÉBIO; FELIPE DAMASIO	RELEA, n. 22, p. 59-80, 2016	1
568	USO DE TEXTOS HISTÓRICOS PARA UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA	HERMANO RIBEIRO DE CARVALHO; LUCAS ALBUQUERQUE DO NASCIMENTO; BONIEK VENCESLAU DA CRUZ SILVA	RELEA, n. 23, p. 7-37, 2017	4
569	MEDICIÓN DE DISTANCIA A LA LUNA CON TELESCOPIO Y CÁMARA DIGITAL EN UNA NOCHE	NÉSTOR A. OLIVIERI; EDUARDO E. RODRÍGUEZ	RELEA, n. 23, p. 39-51, 2017	7
570	CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DIDÁTICO REPRESENTATIVO PARA VISUALIZAÇÃO DE FASES DA LUA E ECLIPSES	DIEGO SOARES AMORIM	RELEA, n. 23, p. 53-66, 2017	2
571	O PLANETÁRIO COMO AMBIENTE NÃO FORMAL PARA O ENSINO SOBRE O SISTEMA SOLAR	GABRIELLE DE OLIVEIRA ALMEIDA <i>et al.</i>	RELEA, n. 23, p. 67-86, 2017	3
572	REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO SOBRE ASTRONOMIA	JOSÉ ISNALDO DE LIMA BARBOSA; MARCOS RINCON VOELZKE	RELEA, n. 23, p. 87-113, 2017	2
573	SIMULANDO MEDIDAS DE DISTÂNCIAS A ESTRELAS EM LABORATÓRIO	ROBERTO DOS S. MENEZES JR.; NÍCOLAS OTÁVIO L. DE OLIVEIRA; CRISLANDA L. PEREIRA	RELEA, n. 24, p. 7-21, 2017	2
574	POLUIÇÃO LUMINOSA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO EM CAMARATE, LISBOA	INÊS NUNES; LUÍS DOURADO	RELEA, n. 24, p. 23-43, 2017	2
575	MODELOS MENTAIS DE ESTUDANTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O DIA E A NOITE: UM ESTUDO SOB DIFERENTES REFERENCIAIS	HANNY ANGELES GOMIDE; MARCOS DANIEL LONGHINI	RELEA, n. 24, p. 45-68, 2017	2
576	ECLIPSES DE CUANDO ÉRAMOS CHICOS: RECUERDOS VIVENCIALMENTE SIGNIFICATIVOS DE ECLIPSES DE SOL	NÉSTOR CAMINO; SANTIAGO PAOLANTONIO	RELEA, n. 24, p. 69-101, 2017	3
577	OS MÚLTIPLOS SÓIS: A ARTE-CIÊNCIA DA ASTRONOMIA E DA FICÇÃO CIENTÍFICA NA DIFUSÃO DA CIÊNCIA	RAFAEL KOBATA KIMURA; LUÍS PAULO PIASSI	RELEA, n. 25, p. 7-23, 2018	3
578	UM NOVO OLHAR PARA O MÉTODO DE PTOLOMEU DE DETERMINAÇÃO DA DISTÂNCIA TERRA-LUA	MÁRIO ANTONIO ALVES MONTEIRO <i>et al.</i>	RELEA, n. 25, p. 25-37, 2018	7
579	CONSTRUÇÃO DE UMA MAQUETE TRIDIMENSIONAL FOSFORESCENTE DA CONSTELAÇÃO DE ÓRION: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	GISELEN LEFER PADILHA RENNERT	RELEA, n. 25, p. 39-49, 2018	2
580	TÓPICOS DE ASTRONOMIA, ASTROFÍSICA E COSMOLOGIA NA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO COMO PARTE INTEGRANTE DE UM PROJETO CURRICULAR DIFERENCIADO DE FÍSICA	RICARDO RECHI AGUIAR; YASSUKO HOSOUOME	RELEA, n. 25, p. 51-70, 2018	2
581	O SISTEMA SOLAR NO CD: UM OBJETO DE APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA	LUCAS DE PAULO LAMEU; RODOLFO LANGHI	RELEA, n. 25, p. 71-93, 2018	2
582	RELATIONSHIP BETWEEN STUDENTS' SPATIAL ABILITY AND EFFECTIVENESS OF TWO DIFFERENT ECLIPSE TEACHING PEDAGOGIES	SHI ANNE KATTNER; ANDREA C. BURROWS; TIMOTHY F. SLATER	RELEA, n. 26, p. 7-33, 2018	2
583	VOZES DO PLANETÁRIO DE LONDRINA: ÊXITOS E DIFICULDADES EM SEUS DEZ ANOS DE EXISTÊNCIA	GUSTAVO IACHEL	RELEA, n. 26, p. 35-59, 2018	3
584	TOP GREGORIAN: UM JOGO PARA O ENSINO DO CALENDÁRIO GREGORIANO	LÍDIA CARLA DO NASCIMENTO <i>et al.</i>	RELEA, n. 26, p. 61-75, 2018	2
585	COPÉRNICO E A TEORIA HELIOCÊNTRICA: CONTEXTUALIZANDO OS FATOS, APRESENTANDO AS CONTROVÉRSIAS E IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	HERMANO RIBEIRO DE CARVALHO; LUCAS ALBUQUERQUE DO NASCIMENTO	RELEA, n. 27, p. 7-34, 2019	4
586	VINTE ANOS DE OBA: UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO EXAME AO LONGO DOS ANOS	JOÃO PAULO CASARO ERTHAL; ANDRIELE DA SILVA VIEIRA	RELEA, n. 27, p. 35-54, 2019	2

587	A ASTRONOMIA E SUA RELAÇÃO COM A GEOGRAFIA: CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E ABORDAGENS NO ENSINO	DIEGO MAGUELNISKI; ALCIMARA APARECIDA FOETSCH	RELEA, n. 27, p. 55-77, 2019	4
588	REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ALUNOS DO FINAL DO ENSINO MÉDIO SOBRE ASTRONOMIA	ADRIANO JOSÉ ORTIZ <i>et al.</i>	RELEA, n. 27, p. 79-91, 2019	2
589	PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CONFIGURAÇÕES PLANETÁRIAS EM SALA DE AULA	HUALAN PATRÍCIO PACHECO	RELEA, n. 27, p. 93-108, 2019	2
590	ESTRELAS VARIÁVEIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL: UMA PROPOSTA ENVOLVENDO A OBSERVAÇÃO DE CEFEIDAS CLÁSSICAS NO ENSINO MÉDIO	DANIEL IRIA MACHADO	RELEA, n. 28, p. 7-25, 2019	2
591	QUAL É O TAMANHO DO UNIVERSO? UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE OS MÉTODOS DE ERATÓSTENES E ARISTARCO PARA MEDIR OS TAMANHOS DA TERRA E DA LUA	CARLOS AUGUSTO FERREIRA; SÉRGIO MASCARELLO BISCH	RELEA, n. 28, p. 27-46, 2019	2
592	VISUALIZAÇÃO E UMA AVALIAÇÃO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DE ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO	ADRIANO LUIZ FAGUNDES; TATIANA DA SILVA; MARTA FEIJÓ BARROSO	RELEA, n. 28, p. 47-66, 2019	1
593	AS DIFERENTES CONCEPÇÕES SOBRE AS FASES DA LUA DE ALUNOS DOS OITAVOS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA	DANILO DE OLIVEIRA KITZBERGER; ROBERTA CHIESA BARTELMES; VALDIR ROSA	RELEA, n. 28, p. 67-93, 2019	2
594	O ENSINO DE ASTRONOMIA E AS POSSÍVEIS RELAÇÕES COM O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	FÁBIO MATOS RODRIGUES; VIVIANE BRICCIA	RELEA, n. 28, p. 95-111, 2019	1
595	PANORAMA DE PESQUISAS EM ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS: UM OLHAR PARA TESES E DISSERTAÇÕES	MAYARA HILGERT PACHECO; MARLI SCHMITT ZANELLA	RELEA, n. 28, p. 113-132, 2019	2
596	UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA VIA ENSINO SOB MEDIDA	THIAGO NUNES CESTARI; MARCIO GABRIEL DOS SANTOS; RAFAEL AISLAN AMARAL	RELEA, n. 29, p. 7-25, 2020	2
597	NOSSA POSIÇÃO NO UNIVERSO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO	THIAGO PEREIRA DA SILVA; SÉRGIO MASCARELLO BISCH	RELEA, n. 29, p. 27-49, 2020	2
598	DISCURSOS DE DOCENTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O TEMA “ESTAÇÕES DO ANO”	SORANDRA CORRÊA DE LIMA; ROBERTO NARDI	RELEA, n. 29, p. 51-72, 2020	1
599	ANÁLISE DA INSERÇÃO DO CONTEÚDO DE ASTRONOMIA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO DO BRASIL (1998-2018)	RAQUEL DE OLIVEIRA DOS SANTOS; MARCOS ANTONIO FLORCZAK	RELEA, n. 29, p. 73-86, 2020	2
600	COMPARAÇÃO DE CURRÍCULOS DE EDUCAÇÃO ESCOLAR EM ASTRONOMIA ENTRE FILIPINAS E JAPÃO	LIEZA CRISOSTOMO <i>et al.</i>	RELEA, n. 29, p. 87-102, 2020	2
601	FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS E SABERES DOCENTES MOBILIZADOS DURANTE UM CURSO DE FORMAÇÃO EM ASTRONOMIA	ANDRÉIA FERNANDES PRADO; ROBERTO NARDI	RELEA, n. 29, p. 103-116, 2020	1
602	REPRESENTAÇÃO DAS DIMENSÕES ASTRONÔMICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS NO ÂMBITO DO ENSINO FUNDAMENTAL II	FRANCIELLE PEREIRA DA SILVA <i>et al.</i>	RELEA, n. 30, p. 7-19, 2020	2
603	O EPISÓDIO DA QUEDA DO METEORITO SERRA DE MAGÉ NUMA ABORDAGEM DE ENSINO DE ASTRONOMIA	NADINE DE OLIVEIRA; ALEXANDRO CARDOSO TENÓRIO; ANTONIO CARLOS DA SILVA MIRANDA	RELEA, n. 30, p. 21-33, 2020	2
604	UMA PESQUISA DIAGNÓSTICA SOBRE O PERIÉLIO E AFÉLIO: UM ESTUDO COM LICENCIANDOS EM GEOGRAFIA	EDSON RIBEIRO DE BRITTO DE ALMEIDA JUNIOR; CAMILA MUNIZ DE OLIVEIRA	RELEA, n. 30, p. 35-49, 2020	1
605	CÁLCULO DO VALOR DA UNIDADE ASTRONÔMICA: COMO O TRÂNSITO DE MERCÚRIO NOS INDICA A NOSSA DISTÂNCIA AO SOL	ALESSANDRO MARTINS <i>et al.</i>	RELEA, n. 30, p. 51-64, 2020	2
606	ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA EM CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NAS PUBLICAÇÕES DO SNEA E DA RELEA	DANIEL TREVISAN SANZOVO <i>et al.</i>	RELEA, n. 30, p. 65-82, 2020	1

607	ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES EM ASTRONOMIA: O MOVIMENTO APARENTE DO SOL NO CÉU E A DURAÇÃO DOS DIAS E NOITES	WESLEY QUINTILIANO VIDIGAL; SÉRGIO MASCARELLO BISCH	RELEA, n. 30, p. 83-113, 2020	1
608	A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NA ERA DIGITAL E A BNCC: CONVERGÊNCIAS E ARTICULAÇÕES	RENATA SÁ CARNEIRO LEÃO; MARIA DO ROCIO FONTOURA TEIXEIRA	RELEA, n. 30, p. 115-131, 2020	6
609	AUSÊNCIA DE GRAVIDADE E ESTADO DE IMPONDERABILIDADE: A CONCEPÇÃO DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS	RICARDO CECCONELLO; VINÍCIUS PAVINATO; ODILON GIOVANNINI	RELEA, n. 31, p. 7-19, 2021	1
610	AS CARACTERÍSTICAS DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA QUE PROMOVEM O INTERESSE PELA CIÊNCIA EM UM PÚBLICO INFANTOJUVENIL	ALEXSANDRO ISSAO SUNAGA; ELYSANDRA FIGUEREDO CYPRIANO	RELEA, n. 31, p. 21-35, 2021	3
611	TÉCNICAS DE CAPTURA E PROCESSAMENTO DE ASTROFOTOGRAFIAS UTILIZANDO EQUIPAMENTOS DE BAIXO CUSTO: UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA	ANDRÉ FERREIRA TEIXEIRA <i>et al.</i>	RELEA, n. 31, p. 37-65, 2021	6
612	TEMAS DE ASTRONOMIA EM FEIRAS DE CIÊNCIAS: REFLEXÕES SOBRE CURRÍCULOS E INTERDISCIPLINARIDADE	SÔNIA ELISA MARCHI GONZATTI; ANDRÉIA SPESSATTO DE MAMAN; DAYENE BORGES GUARIENTI	RELEA, n. 31, p.67-87, 2021	2
613	O USO DE CONTOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O TEMA FASES DA LUA	DANILO DE OLIVEIRA KITZBERGER; ROBERTA CHIESA BARTELMES; VALDIR ROSA	RELEA, n. 32, p.7-26, 2021	2
614	A ASTRONOMIA COMO DISCIPLINA OBRIGATÓRIA NOS CURRÍCULOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA DA REGIÃO SUL DO BRASIL	LEOPOLDO GORGES NETO; LUIZ HENRIQUE MARTINS ARTHURY	RELEA, n. 32, p. 27-42, 2021	1
615	A LUA E SUAS FASES: ENTRE A DISPONIBILIDADE DE OBSERVAÇÃO E O DESAFIO DA COMPREENSÃO	MARCOS DANIEL LONGHINI	RELEA, n. 32, p. 43-69, 2021	1
616	RESENHA: AS ESTRELAS NA SALA DE AULA: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO DA ASTRONOMIA ESTELAR	RODOLFO VALENTIM	RELEA, n. 32, p. 71-73, 2021	7