

ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NAS EMENTAS DOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

 *Diego Nascimento Oliveira*¹

 *Tassiana Carvalho*²

Resumo: A Astronomia passou a ser objeto de conhecimento em todas as etapas da Educação Básica, a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em vista disso, a presente pesquisa, de caráter qualitativo, teve como objetivo analisar os conteúdos de Astronomia abordados pelos cursos de licenciatura em Ciências da Natureza, em Física e em Pedagogia. Os dados foram coletados em função da data de publicação dos currículos, da natureza dos conteúdos presentes nas ementas curriculares, e por fim, foi analisado se os conteúdos dos cursos formação docente relacionavam-se com os objetos de conhecimento apresentados na BNCC. Para o recorte desta pesquisa, foram consideradas as disciplinas obrigatórias, de cursos presenciais oferecidos por universidades públicas federais, desconsiderando disciplinas eletivas ou optativas. Os resultados mostram que as universidades têm dificuldades em manter seus currículos atualizados em relação à Educação Básica, e que os conteúdos de Astronomia presentes nas ementas, em sua maioria, são em disciplinas com diversos assuntos diferentes, e que não focam especificamente nesta temática, sugerindo possivelmente uma abordagem superficial. E por fim, os conteúdos de Astronomia encontrados nas ementas dos cursos de Licenciatura revelam que eles não abordam a totalidade dos objetos de conhecimento relacionados à Astronomia previstos pela BNCC.

Palavras-chave: Astronomia; Formação de Professores; Análise Curricular.

ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE ASTRONOMÍA EN LOS PROGRAMAS DE CURSOS DE FORMACIÓN DOCENTE

Resumen: La Astronomía se convirtió en objeto de conocimiento en todas las etapas de la Educación Básica, desde la Base Curricular Común Nacional (BNCC) de Brasil. En vista de ello, la presente investigación cualitativa tuvo como objetivo analizar los contenidos de Astronomía que abarcan las carreras de Profesorado en Ciencias Naturales, Física y Pedagogía. Los datos fueron recolectados según la fecha de publicación de los currícula, la naturaleza del contenido presente en los programas curriculares y, finalmente, se analizó si los contenidos de los cursos de formación docente tenían relación con los objetos de conocimiento presentados en la BNCC. Para efectos de esta investigación, se consideraron materias obligatorias de cursos presenciales ofrecidos por universidades públicas federales, sin considerar materias optativas. Los resultados muestran que las universidades tienen dificultades para mantener actualizados sus planes de estudio en relación con la Educación Básica, y que los contenidos de astronomía presentes en los planes, en su mayoría, son de disciplinas con varios asuntos diferentes y que no se enfocan específicamente en este tema, sugiriendo posiblemente un tratamiento superficial. Finalmente, los contenidos de Astronomía que se encuentran en los menús de las carreras de grado revelan que no abordan todos los objetos de conocimiento relacionados con la Astronomía previstos por la BNCC.

Palabras clave: Astronomía; Formación de Profesores; Análisis curricular.

¹ Universidade Federal de Pernambuco. (UFPE), Caruaru, Brasil. E-mail: diego.nascimento@ufpe.br.

² Universidade Federal de Pernambuco. (UFPE), Caruaru, Brasil. E-mail: tassiana.fgcarvalho@gmail.com.

ANALYSIS OF ASTRONOMY CONTENT IN THE SYLLABUS OF TEACHER TRAINING COURSES

Abstract: Astronomy became an object of knowledge in all stages of Basic Education, from the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC, in Portuguese). In view of this, the present qualitative research aimed to analyze the Astronomy contents addressed by the teacher training courses in Natural Sciences, Physics and Pedagogy. The data were collected according to the date of publication of the curricula, the nature of the content present in the course syllabus, and finally, it was analyzed whether the contents of the teacher training courses were related to the subjects of knowledge presented in the BNCC. For the purpose of this research, mandatory disciplines from on-site courses offered by federal public universities were considered, disregarding optional disciplines. The results show that universities have difficulty keeping their curricula up to date in relation to Basic Education, and that the Astronomy contents present in the syllabus, for the most part, are in disciplines with several different subjects, and do not focus specifically on this theme, suggesting possibly a superficial approach. Finally, the Astronomy contents found in the syllabus of the degree courses reveal that they do not address all the objects of knowledge related to Astronomy provided for by the BNCC.

Keywords: Astronomy; Teacher Training; Curriculum Analysis.

1 Introdução

Em uma análise dialética, Carvalho (2016) discute que a Astronomia, ao mesmo tempo em que evoluiu, enquanto conhecimento humano, também transformou as relações sociais e as relações dos seres humanos com a natureza, tendo contribuições importantes para o desenvolvimento e perpetuação das mitologias de diferentes povos, a possibilidade de localização geoespacial e temporal, o desenvolvimento da agricultura e o fim do nomadismo, o desenvolvimento das navegações que promoveu os processos de colonização, a ampliação sobre os conhecimentos das fronteiras do Sistema Solar, do Universo, o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias como *wi-fi*, GPS, telefone celular entre outros, o que acaba por demonstrar a sua importância para o desenvolvimento e transformação dos seres humanos.

Os documentos curriculares oficiais, atualmente, reconhecem, em relação à Astronomia, que a apropriação dos conhecimentos e de seu processo de desenvolvimento é de fundamental importância para os estudantes da Educação Básica. Segundo Leite, Bretones, Langhi e Bisch (2014), a Astronomia esteve presente desde o ensino promovido pelos jesuítas, no processo de colonização dos portugueses. No entanto, a Astronomia é um conteúdo que aparece e desaparece, em diversas reformas curriculares, muitas vezes com a intenção de dar espaço a novos conteúdos escolares ou atender a diferentes perspectivas educacionais, como destacam Hosoume, Leite e Del Carlo (2010).

De maneira mais recente, desde a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), no final da década de 1990, conteúdos de Astronomia foram introduzidos nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Assim, durante os anos 2000, praticamente todos os estados brasileiros promoveram esses conteúdos em suas propostas curriculares, tendo maior manifestação e inovação nos currículos dos Ensino Fundamental e permanecendo de forma mais conservadora nos currículos do Ensino Médio (Kantor, 2012). Os eixos temáticos dos PCN em que os conteúdos de Astronomia aparecem com maior destaque são “Terra e Universo”, nos anos finais do

Ensino Fundamental, e em “Universo, Terra e Vida”, do Ensino Médio (Brasil, 1998; Brasil, 2002).

Já em 2018, foi aprovada e implementada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que organiza, por meio de competências e habilidades, as aprendizagens consideradas mínimas para a Educação Básica brasileira, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Ao contrário dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a BNCC, em todos os anos do Ensino Fundamental, traz competências e habilidades que se relacionam ao ensino de Astronomia, especialmente dentro da Unidade Temática “Terra e Universo”, presente do 1º ao 9º ano, e que continuam na temática “Vida, Terra e Cosmos” no Ensino Médio (Brasil, 2018).

Assim, embora conteúdos de Astronomia já estejam presentes nos currículos e nas orientações curriculares oficiais há mais de 20 anos, os cursos de licenciatura em Física e em Ciências da Natureza, neste tempo, parecem não ter considerado plenamente essa demanda na hora de propor os currículos de formação dos professores dessas áreas. Em uma pesquisa diretamente com os professores, Carvalho (2016) apontou que a maioria deles afirmam não terem tido ou terem tido formação insuficiente em assuntos de Astronomia, o que, sem dúvida, se torna um aspecto dificultador para a inserção desses conteúdos em sala de aula. Essa falta de formação inicial tem algumas consequências, como aquelas apontadas por Langhi e Nardi (2012): sensação de incapacidade e insegurança ao se trabalhar com o tema, respostas insatisfatórias para os alunos, falta de sugestões de contextualização, bibliografia e assessoria reduzida, e tempo reduzido para pesquisas adicionais a respeito de tópicos astronômicos.

Com as novas diretrizes, propostas pela BNCC, torna-se ainda mais importante ampliar os conteúdos de Astronomia na formação de professores, na medida em que agora não só os professores de Física e de Ciências da Natureza deverão planejar e organizar aulas de Astronomia, mas também os pedagogos, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Reconhecendo esta demanda, o objetivo deste artigo é analisar onde estão e quais são os conteúdos de Astronomia presentes atualmente nos cursos de formação desses professores. Como objetivos específicos, pretendemos: identificar os conteúdos de Astronomia nos cursos de licenciaturas em Pedagogia, Ciências da Natureza e Física; identificar a natureza das disciplinas em que aparecem conteúdos de Astronomia; identificar os anos de publicação das ementas curriculares desses cursos; relacionar os conteúdos das ementas das licenciaturas com os objetos de conhecimento apresentados na BNCC, em cada etapa da educação básica.

Para isso, foi realizado um levantamento a respeito desses cursos de Ensino Superior de formação de professores, vinculados a instância federal e de modalidade presencial, cujo acesso à grade de disciplinas e suas ementas estivessem disponíveis na internet. Foram analisadas as disciplinas obrigatórias, procurando nas ementas, quais delas mencionam assuntos que tenham relação com os conteúdos de Astronomia a fim de apontar concordâncias e divergências em relação aos conteúdos abordados pela BNCC e nos PCN. Inicialmente foram considerados 187 cursos e suas grades curriculares, sendo 57 do curso de Licenciatura em Física, 20 do curso de Ciências Naturais e, por fim, 110 do curso de Pedagogia, mas na análise dos documentos, nem todos dispunham de todas as informações das ementas, o que nos levou a uma análise de 88 cursos no total. Ainda que o levantamento realizado não detenha a totalidade dos

cursos existentes no país, o número de cursos levantados ofereceu uma quantidade suficiente para fazer as análises que foram propostas. Com isso, apresentamos quais são as disciplinas desses cursos que tratam da Astronomia e como elas estão preparando os professores para ministrarem aulas sobre o tema na Educação Básica.

2 Fundamentação Teórica

A formação de professores é um tema amplo, que recebe contribuições de diversos autores e diferentes linhas de pensamento. Concordando com Langhi e Nardi (2012), em linhas gerais, podemos dizer que a formação docente se trata de um processo contínuo – que não se dá apenas durante a formação universitária – e que, para além da dimensão técnica, também precisa abarcar uma formação reflexiva e crítica, que torne o professor capaz de pensar e reformular suas práticas.

O documento complementar a BNCC, criado para a orientar a formação de professores, chamado de Base Nacional Comum – Formação de Professores (BNC-Formação de Professores), foi publicado em 2019, e pretende integrar as políticas públicas da Educação Básica com as de formação de professores, entre outros aspectos. Dentre os novos marcos para o desenvolvimento de habilidades e competências profissionais, ela propõe: o domínio dos conhecimentos previstos na BNCC, domínio do conteúdo a ser ensinado e seu conhecimento pedagógico – o que contempla o chamado de conhecimento pedagógico do conteúdo, e também os conhecimentos sobre o aluno e o contexto, as práticas e o ambiente de aprendizagem, entre outros aspectos (Brasil, 2019).

Nesse sentido, é importante considerar que o professor que ministrará conteúdos de Astronomia – ou qualquer outro que seja – tenha conhecimentos a respeito do conteúdo e também das possibilidades metodológicas e das práticas de ensino que possam ser utilizadas. Por isso, é importante que os cursos de formação inicial contemplem esses aspectos de alguma maneira. Conforme apontado por Iachel e Nardi (2009), a falta de preparo dos docentes para o ensino da Astronomia faz com que esses profissionais encontrem dificuldades até mesmo no momento de selecionar fontes confiáveis relacionadas ao conteúdo a ser ensinado.

O primeiro trabalho que procurou fazer um levantamento sobre as disciplinas de Astronomia nos cursos de ensino superior no Brasil foi o de Bretones (1999). Com os PCN recém-criados naquela época, era uma necessidade compreender como os cursos de ensino superior estavam abordando o tema. A principal conclusão que a pesquisa chegou foi de que são poucos estabelecimentos de ensino superior que contemplam conteúdos de Astronomia, lembrando que o interesse da investigação abrangia todos os cursos de graduação possíveis, e não só naqueles de formação de professores.

Para atender aos conteúdos apresentados no PCN, Tignanelli (1998 como citado em Langhi, 2004), afirma que deveriam ser trabalhados os temas relacionados com os fenômenos cotidianos observáveis e alguns outros que dão conta do tipo de universo que habitamos e das leis que os regem. Já Bretones (1999) sugere a criação de uma disciplina introdutória voltada principalmente aos alunos do primeiro semestre de cursos de Ciências, Física e Geografia, cuja ementa seria: História da Astronomia,

Astronomia de Posição, Instrumentos, Sistema Sol-Terra-Lua, Sistema Solar, Estrelas, Galáxias, Cosmologia, e Ensino de Astronomia. E, embora seria possível considerar outras sugestões para o formato das disciplinas em Astronomia, Langhi (2004, p. 84) aponta que:

excetuando-se os PCN, parece ocorrer uma escassez de referencial sobre o conjunto de conteúdos de Astronomia que poderiam compor um programa sistemático de ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, ou mesmo na formação desses professores, ocasionando o aparecimento de uma diversidade de sugestões de diversos autores.

Em parte, a escassez de referenciais que pudessem compor um programa sistemático para a formação em Astronomia dos professores que ensinarão esse conteúdo parece continuar sendo uma questão, mesmo em dias atuais.

Roberto Junior, Reis e Germinaro (2014) analisaram os cursos de Física que realizaram o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) em 2011, com o objetivo de identificar se haviam disciplinas de Astronomia nesses cursos, se ela era obrigatória ou optativa/eletiva, qual a sua carga horária e o período em que era oferecida. Os resultados mostraram que em apenas 15% dos cursos existia uma disciplina obrigatória de Astronomia e que há uma grande probabilidade de que 85% dos professores de Física que fizeram o ENADE em 2011 não tivesse cursado nenhuma disciplina de Astronomia durante a graduação.

Oliveira, Fusinato e Batista (2018) procuraram analisar os conteúdos de Astronomia nos cursos de Ciências Biológicas – que ainda formam boa parte dos professores de Ciências da Natureza que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental – no estado do Paraná. Os autores notaram uma discrepância entre o que propõe as diretrizes curriculares estaduais e o que tem sido ofertado na formação desses professores. Das sete instituições analisadas, apenas em duas eram ofertadas disciplinas envolvendo conteúdos de Astronomia obrigatórias, e em uma instituição a disciplina era optativa, o que indicaria menos 10% dos cursos de Ciências Biológicas do estado do Paraná oferecerem algum tipo de formação sobre noções básicas de Astronomia.

Em pesquisa mais recente, Slovinski, Alves-Brito e Massoni (2021) trouxeram um diagnóstico das licenciaturas em Física no Brasil, investigando a presença de disciplinas obrigatórias e optativas de Astronomia nesses cursos, e por fim, comparando os dados a fim de trazer uma estimativa do percentual de docentes formados em 2019 que tiveram acesso a essas disciplinas durante sua formação. Os resultados obtidos, para os cursos de universidades federais, revelam que até 2019 apenas 19,1% dos cursos disponibilizavam disciplinas relacionadas à Astronomia. Comparando com a pesquisa de Roberto Junior, Reis e Germinaro (2014), em que existia pelo menos uma disciplina de Astronomia em apenas 15% dos cursos analisados, o resultado de Slovinski, Alves-Brito e Massoni (2021) mostra-se um pouco melhor, mas ainda pouco expressivo quando se considera o intervalo de cerca de oito anos entre os dados analisados pelas duas pesquisas.

As ações tomadas pelos cursos de formação dos professores têm um impacto na prática, possivelmente maior do que as demandas curriculares. Uma vez que o professor estude o conteúdo de Astronomia de maneira adequada, inclusive em relação às práticas de ensino, é possível que se sinta mais seguro para dar aulas sobre o tema na Educação Básica. Assim, embora as mudanças no currículo, propostas pela BNCC, provavelmente ainda não estejam totalmente implementadas, elas nos servem como um

parâmetro para compreender as defasagens, tanto conceituais e como das práticas do ensino de Astronomia que serão apresentadas pelos professores nos próximos anos, com os novos currículos.

3 Metodologia

Esta pesquisa tem caráter qualitativo. O objeto desta pesquisa são os conteúdos de Astronomia presentes nos cursos de licenciatura em Ciências da Natureza (ou Ciências Naturais), em Física e em Pedagogia. Para isso será realizada uma análise de conteúdo documental, que segundo Bardin (2016, p. 51) “(...) tem por objetivo dar forma conveniente e representar de outro modo essa informação, por intermédio de procedimentos de transformação”. Dessa maneira, serão classificadas e analisadas as informações das ementas dos cursos, em função da presença de conteúdos de Astronomia.

A pré-análise dos documentos começou com a seleção dos dados e escolha dos documentos. Para o recorte desta pesquisa consideramos apenas os cursos presenciais de universidades públicas federais, selecionadas inicialmente a partir dos dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), publicados como *Sinopse estatística da Educação do Ensino Superior 2018* (INEP, 2019). Neste sentido, o quantitativo de cursos encontrados, bem como a disponibilidade de acesso aos seus documentos curriculares é apresentado na Tabela 1:

Cursos de licenciatura	Nº de cursos de instituições federais no Brasil	Grade de disciplinas disponível	Ementas das disciplinas disponível
Ciências da Natureza/ Ciências Naturais	20	15	11
Física	57	46	31
Pedagogia	110	84	46
Total	187	145	88

Tabela 1 - Quantidade dos cursos de licenciatura das instituições federais, baseado nos dados do Ensino Superior de 2018 (INEP, 2019).

Fonte: os autores.

Após levantar os cursos em instituições de ensino superior da autarquia federal, da modalidade presencial, acessamos aos sites das universidades e dos cursos, procurando pelo ano de publicação, por sua grade curricular e a ementa das disciplinas. Foi feita a leitura flutuante dos dados, e, a partir do nome das disciplinas e das ementas, foram selecionadas aquelas com potencial de oferecer conteúdo de Astronomia. Essa tomada de dados foi feita entre novembro de 2020 e maio de 2021. Vale destacar que nem todos os cursos apresentavam em seus sites o projeto político pedagógico ou o equivalente (PPP ou PPC). Esses cursos foram desconsiderados na análise final e, portanto, o total de cursos analisados ficou em 88.

Nesta pesquisa, a análise documental tornou-se também uma análise de conteúdo, no sentido discutido por Bardin (2016), uma vez que as informações, em relação ao conteúdo das ementas, foram divididas e agrupadas, segundo critérios de analogias, permitindo inferir sobre uma realidade diferente das ementas, que trata sobre os assuntos de Astronomia desenvolvidos na formação de professores polivalentes, de Ciências da Natureza e de Física.

Na fase de exploração do material, em relação às ementas das disciplinas, foi identificado a presença ou não dos conteúdos de Astronomia, a partir de sua leitura. Não foram contabilizadas disciplinas eletivas ou optativas, pois o seu caráter eletivo não implica em sua realização durante o percurso formativo dos licenciandos.

Todos os dados foram organizados em três tabelas, uma para cada licenciatura. Foram considerados: a instituição, o nome do curso, a URL do curso, se detalhavam as disciplinas (ementas), ano do documento, nome da disciplina com conteúdo de Astronomia e a ementa. Essa organização nos possibilitou tratar e interpretar os resultados obtidos, buscando compreender as características desses cursos em relação aos conteúdos de Astronomia, além de nos permitir entender o momento de elaboração das ementas e planos dos cursos analisados - relacionando com os documentos da educação básica estavam vigentes no momento da elaboração dos projetos de curso.

Os documentos curriculares foram organizados em 4 períodos temporais: anteriores a 2003 – que possivelmente não contemplavam nem as mudanças propostas pelos PCN; de 2003 a 2018 – que possivelmente contemplam as mudanças propostas pelo PCN e pelos currículos estaduais elaborados neste período; de 2019 a 2021 – que podem já contemplar as mudanças trazidas pela BNCC (Brasil, 2018) e a BNC – Formação de Professores (Brasil, 2019); e por fim, aqueles sem data de publicação – contemplando os documentos que não traziam essa informação.

A partir dessas análises, usando como unidades de análise temáticas os conteúdos de Astronomia, foram caracterizados os conteúdos de Astronomia trabalhados em cada um dos cursos, dentro do contexto da natureza da disciplina em que apareciam. Elas foram organizadas em cinco categorias como mostra o Quadro 1:

Categorias das disciplinas	Caráter
Física	Disciplinas com conteúdos gerais de física, que incluem assuntos como gravitação e relatividade.
Astronomia	Disciplinas apenas com conteúdos específicos de Astronomia, como: Sistema Solar, Universo, Mecânica celeste, etc
Metodologias do Ensino	Disciplinas que abordam metodologias para o ensino de ciências ou de física.
Ensino de Astronomia	Disciplinas que abordam especificamente metodologias para o ensino de Astronomia.
Epistemologia, história e filosofia das ciências	Disciplinas de epistemologia, história e/ou filosofia das ciências ou da física, que eventualmente contemplam aspectos da Astronomia.

Quadro 1 - Categorias para as disciplinas com conteúdos de Astronomia.

Fonte: os autores.

Posteriormente, os conteúdos das ementas foram relacionados com os objetos de conhecimento relacionados a Astronomia que apareciam na BNCC. Nesse sentido, é possível fazer considerações a respeito do que deveria ser incorporado aos currículos da formação docente, especialmente em relação aos conteúdos de Astronomia, para darem conta das novas demandas curriculares da Educação Básica. No que diz respeito aos pressupostos da BNCC, os conteúdos de Astronomia foram organizados como mostra o Quadro 2:

Nível	Ano	Objeto de conhecimento e temas de ensino de Astronomia na BNCC
E N S I N O F U N D A M E N T A L	1º	Escalas de tempo.
	2º	Movimento aparente do Sol no céu; O Sol como fonte de luz e calor.
	3º	Características da Terra; Observação do céu; Usos do solo.
	4º	Pontos cardeais; Calendários, fenômenos cíclicos e cultura.
	5º	Constelações e mapas celestes; Movimento de rotação da Terra; Periodicidade das fases da Lua; Instrumentos óticos.
	6º	Forma, estrutura e movimentos da Terra.
	7º	Composição do ar; Efeito estufa; Camada de ozônio; Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis); Placas tectônicas e deriva continental.
	8º	Sistema Sol, Terra e Lua; Clima.
	9º	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica; Evolução estelar.
E N S I N O M É D I O	C1	Ciclos biogeoquímicos;
	C2	Surgimento e evolução da Terra e do Universo; Manifestações e condições para a vida; Interações gravitacionais; Evolução estelar; Modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo;
	C3	--

Quadro 2 - Objetos de conhecimento e temas de ensino de Astronomia previstos pela BNCC para a Educação Básica.

Fonte: os autores, a partir da BNCC (Brasil, 2018).

De acordo com a organização curricular atual, o curso de Pedagogia forma o professor responsável pelos anos iniciais do ensino fundamental, que na tabela acima estão representados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que vai do 1º ao 5º ano. Por sua vez, o curso de Ciências Naturais ou Ciências da Natureza corresponde ao

professor dos anos finais do Ensino Fundamental, compreendidos do 6º ao 9º ano. Por fim, o curso de Física forma os professores que atuarão essencialmente no Ensino Médio, em que os conteúdos estão compreendidos pelas competências específicas da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias (representadas do C1 a C3). Esta organização possibilitou procurar os conteúdos de Astronomia nas ementas das disciplinas das licenciaturas com mais clareza, pois cada curso se relaciona uma etapa do ensino básico.

4 Resultados

Com as 88 grades curriculares levantadas, fizemos as análises propostas. A seguir apresentaremos os resultados para cada uma das licenciaturas analisadas: Pedagogia, Ciências da Natureza e Física, e posteriormente uma análise geral nas considerações finais.

4.1 Pedagogia

Em relação ao curso de Licenciatura em Pedagogia, inicialmente se tratava de 110 cursos em instituições federais na modalidade presencial, mas desses, apenas 46 grades curriculares possibilitavam detalhar a ementa das disciplinas, e foram consideradas para a análise.

Essas informações, geralmente, estavam disponíveis nos PPPs ou PPCs, e um fato observado é que eles foram elaborados em diferentes épocas, estando, portanto, sob a vigência de diferentes documentos curriculares e legislações.

Os anos de publicação dos documentos em que eram apresentadas as grades curriculares foram separados em intervalos temporais, como mostra o Gráfico 1:

Período de publicação dos documentos da licenciatura em Pedagogia

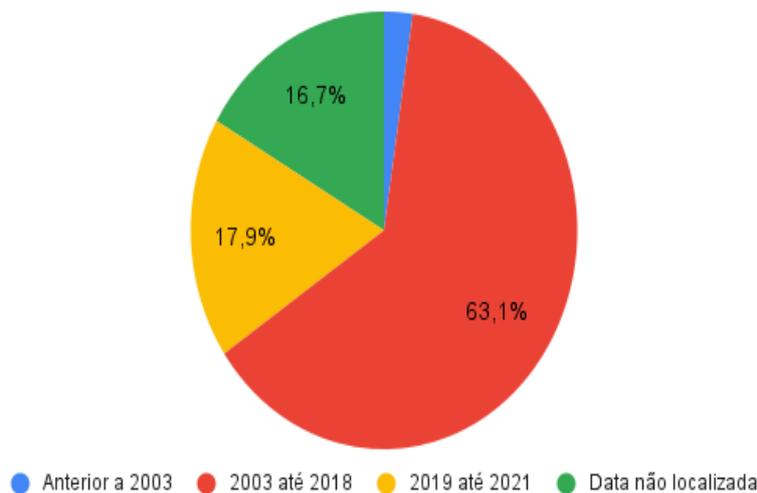


Gráfico 1 - Distribuição dos períodos de publicação dos documentos de Pedagogia analisados.
Fonte: os autores.

Em 16,7% das grades curriculares não foram encontradas as datas de publicação, isso ocorreu quando o portal dessas instituições disponibilizava apenas um arquivo simples, sem mencionar datas ou assinaturas. Destacamos que 2,1% das grades curriculares pesquisadas foram publicadas antes de 2003, considerado um período de implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais e de início da elaboração dos currículos estaduais e municipais baseados nesses pressupostos.

Com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018, conteúdos de Astronomia passaram a ser abordados desde os anos iniciais do ensino Fundamental, e antes disso, segundo os PCN, não precisavam ser abordados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, os dados mostrados na Figura 1 revelam que 17,9% dos cursos de pedagogia analisados foram atualizados após a homologação da BNCC, documento referência do ensino básico de instituições públicas e privadas. No entanto não é possível ter certeza de que esses cursos já estão considerando as atualizações sugeridas pelo documento, para se adaptar às novas demandas e diretrizes para a formação docente.

Dos 46 cursos analisados, nenhum curso possui disciplina específica de Astronomia. Apenas dois cursos não possuem nenhum conteúdo de Astronomia em suas disciplinas. No entanto, dos 44 cursos que traziam algum conteúdo de Astronomia, em apenas oito deles esses conteúdos se relacionavam com aqueles que estão estabelecidos pela BNCC para os anos iniciais do ensino fundamental, compreendidos do 1º ao 5º ano.

Em todos os casos, os conteúdos Astronomia foram encontrados em disciplinas de Metodologia do Ensino de Ciências, onde a apresentação dos conteúdos não segue o mesmo padrão. Analisando as disciplinas, verificamos que 55 disciplinas mencionavam os conteúdos de Astronomia entre diversos conteúdos, e que se preocupam prioritariamente em discutir práticas de ensino e metodologias, e não tanto o conteúdo específico relacionado aos conceitos de Astronomia.

Em comparação com os objetos do conhecimento da BNCC, foram encontrados conteúdos relacionados ao “Movimento aparente do Sol no céu; O Sol como fonte de luz e calor.” duas vezes; “Características da Terra; Observação do céu; Usos do solo.” cinco vezes; e por fim, “Pontos cardeais; Calendários, fenômenos cíclicos e cultura.” sete vezes. Como mostra o Quadro 2, são conteúdos referentes ao 2º, 3º e 4º ano do Ensino Fundamental, respectivamente.

Como o curso de pedagogia é responsável por formar os docentes que atuarão em toda a etapa inicial do ensino básico, os dados levantados não abrangem a totalidade dos conteúdos desta etapa estabelecidos pela BNCC. Não foram encontrados, por exemplo, conteúdos pertencentes ao 1º e ao 5º ano do ensino fundamental nas ementas das disciplinas levantadas, como é o caso de “Constelações e mapas celestes; Movimento de rotação da Terra; Periodicidade das fases da Lua; Instrumentos óticos”.

4.2 Ciências Naturais

Dos cursos de Licenciatura em Ciências Naturais ou Licenciatura em Ciências da Natureza (LCN) foram considerados inicialmente 20 cursos presenciais em universidades federais, e desses, somente 11 permitiam o detalhamento dos conteúdos das suas ementas. Como mostra o Gráfico 2, acontece um cenário um pouco melhor em

relação ao que aconteceu no curso de Pedagogia. Nesse caso, 26,7% dos currículos foram atualizados após a homologação do BNCC, e eventualmente podem considerar as mudanças apontadas por ela. Cerca de 26,7% dos currículos levantados eram documentos sem datas ou assinaturas. Nenhum dos documentos era anterior a 2003, um dos documentos não disponibilizava todas as ementas, o que pode ter indisponibilizado disciplinas que poderiam entrar na análise. No Gráfico 2 é possível observar o período de publicação dos documentos analisados:

Período de publicação dos documentos da licenciatura em
Ciências Naturais

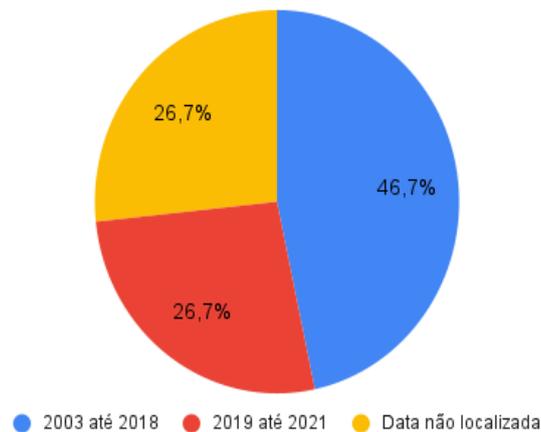


Gráfico 2 - Distribuição dos períodos de publicação dos documentos de Ciências da Natureza analisados.

Fonte: os autores.

Para os cursos que possuem grade curricular, foi localizado apenas um curso que não dispunha de nenhuma disciplina com conteúdo de Astronomia. Dentre as disciplinas específicas de Astronomia e ensino de Astronomia, os conteúdos mais recorrentes são relacionados a Astronomia de posição, composição terrestre, história e desenvolvimento de conhecimentos astronômicos ao longo do tempo.

Na análise dos currículos, considerando o caráter das disciplinas, do curso de LCN, o Gráfico 3 mostra um cenário mais positivo, quando comparado a diversidade de disciplinas em que aparecem conteúdos de Astronomia. Para as 15 disciplinas analisadas, 35,7% são de Astronomia, sendo 14,3% específicas de conceitos de Astronomia, e 21,4% de ensino de Astronomia. As demais eram disciplinas que abordavam conteúdos de Astronomia no meio de outros assuntos, dentro das disciplinas como de Física, de Epistemologia, História e/ou Filosofia das Ciências e/ou de Metodologias do Ensino. Cabe ainda observar que a maior parte dos conteúdos de Astronomia são apresentados dentro de disciplinas de Física, o que indica 42,9%. As porcentagens por categoria podem ser observadas a seguir:

Caráter das disciplinas na licenciatura de Ciências Naturais

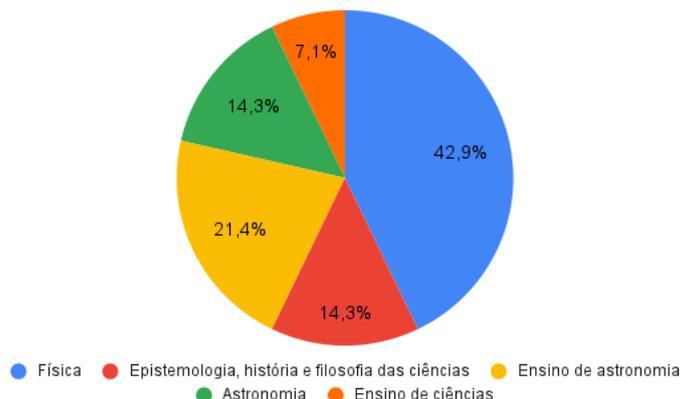


Gráfico 3 - Distribuição das categorias das disciplinas dos cursos de Ciências da Natureza.
Fonte: os autores.

Dos 11 cursos de LCN que foram analisados, foram encontrados seis cursos que possuem disciplinas com conteúdos de Astronomia estabelecidos pela BNCC para os anos finais do Ensino Fundamental, compreendidos do 6º ao 9º ano, sendo cinco disciplinas específicas de Astronomia.

Dito isto, para as disciplinas analisadas, foram encontrados os conteúdos de “Sistema Sol, Terra e Lua; Clima” uma vez; e “Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica; Evolução estelar.” seis vezes. A BNCC propõe esses conteúdos para o 8º e 9º ano, respectivamente. Nas licenciaturas analisadas não foram encontrados conteúdos relativos ao 6º e 7º ano nas ementas das disciplinas de Astronomia, que abordem assuntos como: “Forma, estrutura e movimentos da Terra” e “Composição do ar; Efeito estufa; Camada de ozônio; Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis); Placas tectônicas e deriva continental”.

4.3 Física

Foram considerados inicialmente 57 cursos de Licenciatura em Física, e desses, apenas 31 permitiam o acesso às suas grades curriculares e ao detalhamento das suas ementas. Como mostra o Gráfico 4, o cenário do curso de Licenciatura em Física é próximo ao de Ciências da Natureza, com relação ao ano de publicação dos documentos encontrados. Para os documentos que foram levantados, a porcentagem de documentos publicados após a homologação do BNCC, em 2018, é 27,7%. É importante salientar que 21,3% dos currículos levantados eram documentos que não possuíam datas ou assinaturas.

Período de publicação dos documentos da licenciatura em Física

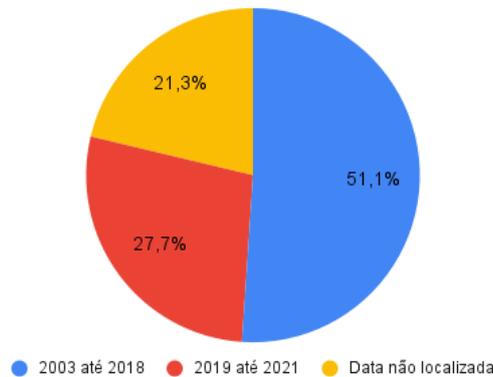


Gráfico 4 - Distribuição dos períodos de publicação dos documentos de Física analisados.
Fonte: os autores.

Quanto às categorias das disciplinas com assuntos de Astronomia no curso de Física, como mostra o Gráfico 5, percebe-se que a maioria delas apresenta a Astronomia junto de outros conteúdos de física. Ou seja, principalmente com assuntos de mecânica e de física moderna, aparecem tópicos como gravitação e relatividade. Foi encontrado um total de onze disciplinas específicas de Astronomia. A porcentagem de disciplinas relacionadas a Epistemologia, História e/ou Filosofia é maior do que foi encontrado no curso de Ciências Naturais.

Contudo, proporcionalmente, o curso de Física possui menos disciplinas específicas para Astronomia do que o curso de Ciências Naturais. No entanto, na análise e comparação desses conteúdos, nos cursos de física, eles são mais diversos e aprofundados, não se limitando apenas a tópicos de Astronomia de posição, composição terrestre, e/ou história da Astronomia. É possível constatar a presença de conteúdos referentes a cosmologia e evolução estelar, demonstrando um maior amadurecimento e aprofundamento dos assuntos abordados, e que podem levar a uma compreensão mais complexa sobre a área.

Caráter das disciplinas na licenciatura de Física

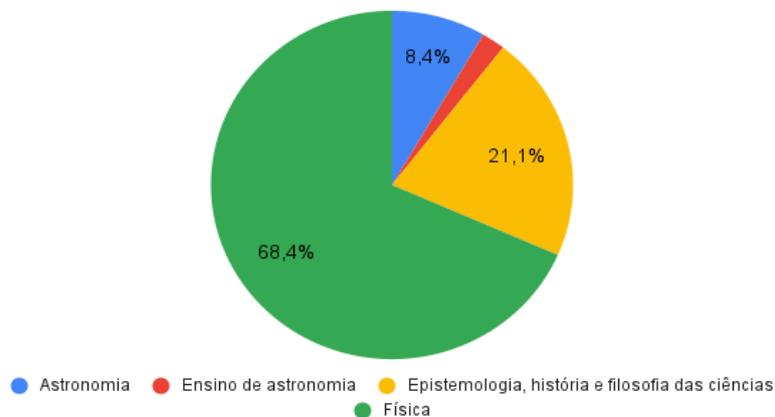


Gráfico 5 - Distribuição das categorias das disciplinas dos cursos de Física.
Fonte: os autores.

Apenas 2,1% das disciplinas analisadas tratavam especificamente sobre o ensino de Astronomia, e nem mesmo nas disciplinas de Metodologia do Ensino de Física, os conteúdos relacionados às práticas de ensino de Astronomia são mencionados, diferente do que aconteceu nos cursos de pedagogia.

Nos cursos de Física analisados, todos apresentaram conteúdos que se relacionam com os assuntos estabelecidos pela BNCC para o Ensino Médio, compreendidos do C1 ao C3, da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias. Para as disciplinas levantadas, foram encontrados os conteúdos de “Ciclos biogeoquímicos” quatro vezes e “Surgimento e evolução da Terra e do Universo; Manifestações e condições para a vida; Interações gravitacionais; Evolução estelar; Modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo” 50 vezes. A BNCC propõe esses conteúdos para C1 e C2, respectivamente, que correspondem às competências específicas 1 e 2 da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias para o Ensino Médio.

A competência específica C2 apresenta um conjunto grande de assuntos, que possivelmente nem todos são tão abordados no curso de Física. Os temas que apareceram com grande frequência foram “Interações Gravitacionais” e “Evolução Estelar”. Assuntos como origem e evolução do Universo ou da vida são temáticas que tangenciam algumas ementas, e que muito provavelmente não são vistas em profundidade.

Em seu trabalho Kantor (2012), faz uma reflexão sobre as propostas curriculares estaduais do Ensino Médio serem as que mais resistiram às mudanças propostas pelo PCN, com a inserção de temas de Astronomia e da Física Moderna e Contemporânea (FMC). Na prática, os professores de física, limitam-se a apresentar em suas aulas apenas os conceitos clássicos da Gravitação Universal e das Leis de Kepler, que possuem certa tradição no ensino de Física. Analisando o Gráfico 5, e com a análise realizada, observamos que esses são os conceitos de Astronomia mais presentes nas disciplinas específicas de física, e que acabam reforçando e incentivando este comportamento na prática profissional até os dias atuais.

5 Considerações Finais

Este trabalho procurou identificar onde estão e quais são os conteúdos de Astronomia presentes atualmente nos cursos de formação dos professores que atuam nas áreas de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, e de Física, no Ensino Médio. Para isso, a pesquisa foi realizada sobre a ementa dos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza, em Física e em Pedagogia, considerando comparar com as demandas curriculares previstas pela BNCC.

Os resultados da pesquisa evidenciaram que os conteúdos de Astronomia nas ementas dos cursos de formação de professores, em grande parte das vezes, não são trabalhados de forma independente; isto é, são ministrados junto de outros conteúdos, o que pode levar a uma abordagem rápida e superficial das temáticas. Os conteúdos trazidos no contexto dessas disciplinas mais gerais, acabam sendo, em sua maioria, conteúdos de relatividade, gravitação, epistemologia, história e/ou filosofia, onde eventualmente são feitas abordagens mais genéricas e relacionadas aos demais tópicos

da ementa; ou ainda nas metodologias do ensino, em que estudo do conteúdo específico, possivelmente, é pouco trabalhado.

Das disciplinas em que conteúdos de Astronomia foram identificados, a porcentagem de disciplinas específicas de Astronomia ou de ensino de Astronomia não se mostram expressivas, e o melhor cenário foi encontrado no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza (LCN), onde 35,7% das disciplinas que continham conteúdos de Astronomia eram específicas da área, sendo 14,3% disciplinas específicas de conceitos de Astronomia, e 21,4% de ensino de Astronomia.

Nos cursos de Licenciatura em Pedagogia não foi encontrada nenhuma disciplina específica de Astronomia, demonstrando que para esse curso, esse conteúdo depende das disciplinas de metodologias do ensino de ciências. Em contrapartida, o curso de Licenciatura em Física mostra um cenário um pouco mais positivo, mesmo que ainda não ideal, trazendo que 10,5% das disciplinas analisadas são específicas de Astronomia e de ensino de Astronomia, sendo 8,4% e 2,1% respectivamente, mas ainda mostrando que os conteúdos de Astronomia predominantemente aparecem nas disciplinas específicas de física, relacionados, portanto, a outros conteúdos.

Na análise apresentada, em que comparamos o currículo da Educação Básica com o de formação dos professores, é importante salientar que conteúdos de Astronomia só passaram a ser abordados em toda Educação Básica após a homologação da BNCC, em 2018, o que é bastante recente. No entanto, ele já estava presente nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio desde os PCN, há pelo menos 20 anos. Corroborando com isso, foi nos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza e em Física, que formam os professores atuantes nessas etapas de ensino, onde conteúdos de Astronomia estão mais presentes, ainda que predominantemente sendo tratados juntos de outros temas.

Verificamos que as porcentagens de currículos atualizados a partir da BNCC para o curso de Pedagogia, Ciências da Natureza e Física são 17,9%, 26,7% e 27,7%, respectivamente. Mas não podemos dizer com certeza se eles já incorporaram as mudanças da BNCC e suas diretrizes. A própria legislação para atualização dos currículos dos cursos de formação docente ofereceu um tempo maior, até o final de 2022³, para que se atualizassem em relação às novas diretrizes.

Comparando os currículos atualizados a partir de 2019, notamos que a porcentagem de disciplinas de Astronomia é maior do que em currículos mais antigos, e talvez seja uma tendência positiva para o futuro. A análise da data de publicação dos documentos disponíveis para a consulta na internet, indicam que as universidades demoram um certo tempo para atualizar seus currículos em relação às atualizações que ocorrem para a Educação Básica; e que, mesmo que o curso tenha seu currículo atualizado, isso não garante que esse currículo levará em conta as demandas curriculares da Educação Básica.

Nesse sentido, parece-nos que essas atualizações curriculares na Educação Básica não se tornam uma preocupação ou uma necessidade real para a atualização dos currículos dos cursos de formação docente, e, talvez, outros documentos e diretrizes tenham mais impacto nessas reformulações. No entanto, cabe a reflexão sobre quais são

³ <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2021-08/licenciaturas-terao-mais-um-ano-para-atualizar-os-curriculos>

os impactos disso na atuação docente. A ausência de certas temáticas durante a graduação já foi demonstrada por outras pesquisas que resultam em uma falta de segurança e uma exclusão da temática na aula dos professores que consideram a sua formação como insuficiente. A desatualização dos cursos de formação inicial, em relação à Educação Básica, gera uma demanda constante de cursos de formação continuada, que visem suprir essas lacunas.

Por fim, verificamos que os objetos de conhecimentos propostos pela BNCC encontrados mais constantemente para os cursos de Pedagogia, Ciências Naturais e Física são, na respectiva ordem: “Pontos cardeais; Calendários, fenômenos cíclicos e cultura.”, “Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica; Evolução estelar.” e “Surgimento e evolução da Terra e do Universo; Manifestações e condições para a vida; Interações gravitacionais; Evolução estelar; Modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo”.

Diante desses resultados, podemos considerar que os cursos de formação de professores analisados não estão completamente adequados com as recentes demandas do ensino básico para tratar assuntos de Astronomia. Em muitos casos, os assuntos mais recorrentes relacionam-se à “Astronomia de Posição” e à “Gravitação”, que possuem alguma tradição no ensino, mesmo na Educação Básica. A abordagem do conteúdo, sem discussões sobre como eles podem ser ensinados nos diferentes níveis de ensino, parecem não serem suficientes para que cheguem às salas de aula de maneira significativa.

Como exemplo, podemos citar o caso dos pedagogos, que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Boa parte das habilidades propostas pela BNCC, no eixo temático “Terra e Universo”, abordam aspectos observacionais e práticos, que possivelmente não serão tratados dentro das disciplinas de metodologias do ensino de ciências. Nesse caso, como poderá o professor levar seus alunos para atividades de reconhecimento e observações do céu, diurno ou noturno, se ele mesmo tem dificuldades em identificar os objetos celestes e, eventualmente, não sabe como abordá-los didaticamente?

Além disso, não é possível garantir que a presença de certos conteúdos na ementa signifique que eles são de fato ensinados. Especialmente quando se trata de muitos assuntos em uma mesma ementa, como acontece, por exemplo, dentro das disciplinas específicas de Física, onde a falta de relação entre eles pode fazer com que sejam escanteados, ou ministrados sem os aprofundamentos necessários, de maneira técnica, conteudista e pouco reflexiva.

Este trabalho nos permitiu assim descrever as características das disciplinas com conteúdo de Astronomia nos cursos de licenciatura em Pedagogia, Ciências Naturais e Física. Com relação a elas, vale destacar que é importante que tratem tanto do conteúdo específico quanto das metodologias e práticas de ensino. Ficou claro que esse equilíbrio ainda não foi encontrado. Além disso, quando relacionamos este conteúdo com as demandas curriculares da Educação Básica, a abordagem nos cursos de formação de professores ainda se mostra insatisfatória, reforçando a necessidade de ampliar essas discussões entre os professores e formadores de professores.

Referências

- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Brasil. Ministério da Educação e dos Desportos. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Ciências Naturais*. Brasília: MEC.
- Brasil. Ministério da Educação e dos Desportos. (2002). *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ – Ensino Médio). Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC.
- Brasil. Ministério da Educação. (2019). *Base Nacional Comum: Formação de Professores*. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Brasília: MEC.
- Bretones, P. S. (1999). *Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil*. Dissertação (Mestrado em Geociências), Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP. Recuperado em 18 jul, 2022 de <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1590499>
- Carvalho, T. F. G. (2016). *Da divulgação ao ensino: um olhar para o céu*. Tese de Doutorado, Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado em 18 jul., 2022 de www.doi.org/10.11606/T.81.2016.tde-06102016-113657
- Hosoume, Y., Leite, C. & Del Carlo, S. (2010). Ensino de Astronomia no Brasil - 1850 a 1951: um olhar pelo Colégio Pedro II. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, nº 12, 2-17. Recuperado em 18 jul., 2022 de <https://doi.org/10.1590/1983-21172010120212>
- Iachel, G. & Nardi, R. (2009). Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores. In: Nardi, R. (org.). *Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores*. (Cap. 5, pp. 75-90). São Paulo: Ed.UNESP: Cultura Acadêmica. Recuperado em 18 jul., 2022 de <https://books.scielo.org/id/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044-06.pdf>
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). (2019). *Sinopse estatística da Educação do Ensino Superior 2018*. Brasília: INEP. Recuperado em 18 jul., 2022 de <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>
- Kantor, C. A. (2012). *Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural*. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo – SP. Recuperado em 18 jul, 2022 de www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-12062012-150132/pt-br.php

Langhi, R. (2004). *Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista, Bauru – SP. Recuperado em 18 jul, 2022 de <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90856>

Langhi, R. & Nardi, R. (2012). *Educação em Astronomia: repensando a formação de professores*. São Paulo: Escrituras.

Leite, C., Bretones, P. S., Langhi, R. & Bisch, S. M. (2014). O ensino de Astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores. In: Matsuura, O. (org.). *História da Astronomia no Brasil*. Volume I. (Cap. 15, pp. 542 – 585). Recife: CEPE.

Oliveira, A. A., Fusinato, P. A. & Batista, M. C. (2018). Astronomia nos currículos dos cursos de Ciências Biológicas no Estado do Paraná. *Revista Valore*. 3 (Edição Especial): 334-342. Recuperado em 18 jul, 2022 de <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/175/153>

Roberto Junior, A. J., Reis, T. H. & Germinaro, D. R. (2014). Disciplinas e professores de Astronomia nos cursos de Licenciatura em Física das universidades brasileiras. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, n. 18, 89-101. Recuperado em 18 jul., 2022 de <https://doi.org/10.37156/RELEA/2014.18.089>

Slovinski, L., Alves-Brito, A. & Massoni, N. T. (2021). A Astronomia em currículos da formação inicial de professores de Física: uma análise diagnóstica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43, e20210173. Recuperado em 18 jul., 2022 de <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0173>

Artigo recebido em 05/08/2022.

Aceito em 01/02/2023.