




TÓPICOS DE ASTRONOMIA NOS CURRÍCULOS DE CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

 João Antonio Alves Nunes ¹

 Laís Barbosa Ribeiro ²

 Delano Moody Simões da Silva ³

Resumo: Os conteúdos de Astronomia são ministrados no Ensino Fundamental Anos Finais na disciplina de Ciências, por profissionais formados em Licenciaturas Científicas, como Ciências Biológicas. Nesse contexto, a formação inicial desses docentes é questionada, mas investigações sobre o currículo desses cursos para o ensino de Astronomia são escassas. Com isso, o objetivo desse trabalho foi analisar os currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das Universidades Federais do Brasil em relação aos conteúdos de Astronomia. Para isso, foi realizado um estudo exploratório que utiliza como método a pesquisa documental, através da busca de palavras-chave relacionadas a Astronomia, nos Projetos Pedagógicos dos Cursos. As disciplinas e conteúdos de Astronomia encontrados foram classificados conforme a Análise de Conteúdo de Bardin. Foram analisadas 55 instituições do total de 61 Universidades Federais Brasileiras que possuem curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Dessas, apenas 18 possuem conteúdos de Astronomia no currículo. Ao todo, foram encontradas 23 disciplinas, sendo que apenas quatro possuem a ementa composta exclusivamente por conteúdos de Astronomia. Por fim, o presente estudo corrobora a hipótese de que cursos de Biologia negligenciam os assuntos astronômicos e colabora com as discussões acerca da formação inicial de professores de Ciências para o ensino de Astronomia.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Ensino de Astronomia; Formação inicial; Projeto Pedagógico do Curso.

TEMAS DE ASTRONOMÍA EN EL PLAN DE ESTUDIOS DEL PROFESORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Resumen: Los contenidos de Astronomía se imparten en los últimos años de la Escuela Primaria en la disciplina de Ciencias, por graduados en Licenciaturas Científicas, como Ciencias Biológicas. Por cierto, se cuestiona la formación inicial de estos profesores, pero las investigaciones sobre el plan de estudios de estos cursos para la enseñanza de la Astronomía son escasas. El objetivo de este trabajo fue analizar los planes de estudio de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de las Universidades Federales de Brasil en relación a los contenidos de Astronomía. Se realizó un estudio exploratorio utilizando como método la investigación documental, mediante la búsqueda de palabras clave relacionadas con la Astronomía en los Proyectos Pedagógicos de los Cursos. Los temas y contenidos de Astronomía encontrados fueron clasificados según el Análisis de Contenido. Analizamos 55 instituciones del total de 61 universidades que tienen licenciatura en Ciencias Biológicas. De ellos, sólo 18 tienen contenidos de Astronomía en el plan de estudios. Se encontraron 23 disciplinas, pero sólo cuatro tienen su menú compuesto exclusivamente por contenidos de Astronomía. Corroboramos la hipótesis de que los cursos de Biología descuidan los temas astronómicos y colaboramos con las discusiones sobre la formación inicial de los profesores de ciencias para enseñar Astronomía.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias; Enseñanza de la Astronomía; Formación inicial; Proyecto Pedagógico del Curso.

¹Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Brasil. E-mail: joaotpw2@gmail.com

²Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Brasil. E-mail: laisxbr23@gmail.com

³ Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Brasil. E-mail: delanom@unb.br

TOPICS OF ASTRONOMY IN THE CURRICULUM OF THE TEACHING DEGREE IN BIOLOGICAL SCIENCES

Abstract: Astronomy content is taught in the final years of the Elementary School within the Science subject, by professors holding Scientific degrees, such as Biological Sciences. In this context, the initial formation of these teachers is questioned, but investigations about the curriculum of these courses for the teaching of Astronomy are scarce. With that goal in mind, the objective of this work is to analyze the curricula of the Teacher's courses in Biological Sciences of the Federal Universities of Brazil about the contents of Astronomy. For this, an exploratory study was carried out that uses documental research as a method, through the search for keywords related to Astronomy, in the Pedagogical Projects of the Courses. The subjects and contents of Astronomy found were classified according to the Content Analysis of Bardin. We analyzed 55 institutions out of 61 Brazilian Federal Universities that have a degree in Biological Sciences. Of these, only 18 have Astronomy content in their curriculum. In all, were found 23 subjects, and only four have a menu composed exclusively of Astronomy content. Finally, the present study corroborates the hypothesis that Biology courses neglect astronomical matters and collaborate with the discussions about the initial formation of Science teachers for the teaching of Astronomy.

Keywords: Science teaching; Astronomy teaching; Initial formation; Pedagogical Project of the Course.

1 Introdução

Fenômenos celestes despertam o interesse dos estudantes e seu ensino contribui para compreensão do mundo natural e alfabetização científica através da construção do pensamento crítico e reflexivo (Costa et al., 2016). Os conteúdos de Astronomia são ministrados no Ensino Fundamental Anos Finais na disciplina de Ciências, por profissionais formados em Licenciaturas Científicas, como Ciências Biológicas e Ciências da Natureza/Naturais (Brasil, 2010). Contudo, diversos autores identificam problemas no ensino de Astronomia, por exemplo, nas concepções equivocadas de professores (Costa et al., 2016; Langhi & Nardi, 2005, 2010; Leite & Hosoume, 2007; Santos et al., 2021), de estudantes (Barbosa et al., 2020; Bartelmebs et al., 2020) e em erros nos livros didáticos (Almeida & Menezes, 2020; Langhi & Nardi, 2007; Leite & Hosoume, 2009).

Outro problema citado é a formação inicial dos docentes responsáveis por ministrar a disciplina de Ciências. Nesse contexto, Langhi e Nardi (2009) afirmam que o curso de Ciências Biológicas raramente discute Astronomia ou discute de forma superficial. Apesar dos autores não investigarem o currículo desses cursos para realizar tal afirmação, essa tornou-se uma referência para o tópico de ensino em Astronomia. De fato, pesquisas que investigam os currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas para o ensino de Astronomia são escassas. Foram encontrados trabalhos que investigam os conteúdos de Astronomia nos currículos desse curso, em instituições públicas e privadas, no estado do Paraná (Oliveira et al., 2018) e na cidade de Goiânia-GO (Gomes, 2020).

A possível ausência de disciplinas de Astronomia na formação inicial desses profissionais pode refletir negativamente em suas práticas docentes. Para Tardif et al. (1991) a prática docente é integrada por vários saberes, dentre eles o saber disciplinar. Para eles, os

saberes disciplinares: “integram-se à prática docente através da formação (inicial ou continuada) do(a)s professore(a)s nas diversas disciplinas oferecidas pela universidade” (Tardif et al., 1991, p. 220). Sendo assim, a ausência de disciplinas específicas ou que abordem a temática sobre Astronomia pode levar a uma lacuna de conhecimento para os futuros professores de Ciências.

Dessa forma, investigações são necessárias em contexto nacional para analisar a estruturação dos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas com relação aos tópicos de Astronomia, a fim de compreender como se dá a formação inicial dos docentes que irão ministrar esse conteúdo. Pois, a formação inicial é um dos principais fatores para a boa prática em sala de aula (Leite et al., 2013) e pode contribuir para resolver os outros problemas no ensino de Astronomia.

Nesse contexto, o objetivo geral do presente trabalho foi analisar os currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das Universidades Federais do Brasil em relação aos conteúdos de Astronomia.

2 Ensino de Astronomia no Brasil

O estudo das estrelas, planetas e galáxias e dos fenômenos além da atmosfera Terrestre estão a cargo de uma das ciências mais antigas, a Astronomia. Ela nos provoca o fascínio e curiosidade, como quando contemplamos um céu noturno e nos questionamos “De onde viemos?”, “Estamos só?”, e “O que há além?”. Tais questionamentos são intrínsecos à natureza humana, portanto o estudo da Astronomia é essencial na busca por essas respostas.

Historicamente, as primeiras civilizações deixaram registros que indicam o estudo do céu e, no século XVII, os primeiros telescópios possibilitaram o desenvolvimento da Astronomia moderna (Picazzio, 2011). No Brasil, apesar de já haver nas culturas indígenas, conhecimento sobre corpos e fenômenos celestes, os primeiros registros do ensino de Astronomia datam de 1534 e estão ligados aos jesuítas da Companhia de Jesus (Leite et al., 2013). O ensino de Cosmologia e Astrologia, essa última com muitos conceitos astronômicos, eram ministrados no nível secundário e no 2º e 3º ano do curso de Filosofia (Hansen, 2001).

No entanto, o ensino de Astronomia sistematizado nas escolas ocorreu a partir da fundação do Colégio Pedro II, em 1837, que definia os conteúdos disciplinares, em âmbito nacional, conforme os regimentos do colégio (Hosoume et al., 2010). Hosoume et al. (2010) analisaram 18 reformas curriculares do Colégio Pedro II, que ocorreram entre 1841 e 1951, para identificar as disciplinas e as séries/anos, do ensino secundário, em que os conteúdos de Astronomia são abordados. As autoras observaram que a disciplina Cosmographia, que aborda Sistema Sol-Terra-Lua, movimentos da Terra e Sistema Solar, e Chronologia, que aborda latitude, longitude, polos, meridianos e equador, estavam presentes na primeira reforma curricular, já nas duas reformas seguintes esses conteúdos estavam ausentes. Na quarta reforma curricular os conteúdos de Chronologia são vinculados a disciplina de Geographia, como permanece até hoje e a Cosmographia aparece de forma individual ou compartilhada com outras disciplinas até a décima quinta reforma. Nas 3 últimas reformas, ocorridas entre 1931 e 1951 e aprovadas pelo Ministério da Educação e Saúde, o conteúdo de Cosmographia também foi vinculado à disciplina de Geografia (Hosoume et al., 2010).

Ao longo das próximas três décadas, o ensino de Astronomia continuou restrito a disciplina de Geografia (Leite et al., 2013). Isso mudou com a terceira Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (Brasil, 1996), que fundamentou a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), parâmetros norteadores para os currículos regionais. O PCN do Ensino Fundamental Anos Finais (Brasil, 1998) sugeriu que conteúdos relacionados à Astronomia, localizados no eixo temático “Terra e Universo”, ficassem a cargo da disciplina de Ciências, onde receberam grande relevância (Leite et al., 2013) ao tratar de Sistema Solar, Estações, Gravitação, Corpos Celestes e concepções de Universo. Contudo, a disciplina de Geografia ainda resguarda alguns tópicos de Astronomia, como: planeta Terra, Clima e Estações.

A partir de 2018, foi aprovada e homologada um novo documento de caráter obrigatório a todo o território nacional, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Esse documento visa padronizar o ensino básico das escolas brasileiras, flexibilizando as particularidades regionais. O ensino de Astronomia do Ensino Fundamental Anos Finais continua associado com a disciplina de Ciências, no eixo temático “Terra e Universo”, do mesmo modo que no PCN, e distribuído ao longo dos 4 anos. De maneira geral, nesse documento os objetos de conhecimento vinculados a Astronomia são: “Forma, Estrutura e Movimentos da Terra”, “Efeito Estufa” e “Camada de Ozônio”, “Sistema Sol, Terra e Lua”, “Clima”, “Composição, Estrutura e Localização do Sistema Solar no Universo”, “Astronomia e Cultura”, “Vida Humana fora da Terra”, “Ordem de Grandezas Astronômicas” e “Evolução Estelar”. A implementação inicial da BNCC nos livros didáticos de Ciências foi concretizada no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2020, que ampliou os conteúdos de Astronomia, comparado aos anteriores, para se adequar ao novo padrão da base (Buffon, 2020).

3 Formação inicial para o Ensino de Ciências no Brasil

A disciplina de Ciências foi criada em 1932 para integrar as disciplinas de Física, Química, História Natural e Geociências que eram ministradas separadamente (Romanelli, 1986). Apesar disso, o professor encarregado da disciplina de Ciências eram os formados em um curso específico, o de História Natural (Toledo, 2005 apud Junior & Pietrocola, 2011). Posteriormente com a substituição desse curso pelo de Ciências Biológicas, o cargo de professor de Ciências foi destinado aos biólogos. Desde sua criação, a carga horária de Ciências oscilava entre reformas, sempre inferior às cargas horárias das Ciências Humanas, até meados de 1960 (Ferreira, 2007). Com a promulgação da LDB de 1961 (Brasil, 1961), foi determinada a obrigatoriedade do ensino de Ciências também para os dois primeiros anos das séries ginásiais. De maneira semelhante, a LDB de 1971 (Brasil, 1971) continuou expandindo a disciplina de Ciências tornando-a obrigatória também para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse contexto, a formação inicial dos professores passou por mudanças durante a Ditadura Militar frente a maior demanda de professores nas escolas, especialmente para Ciências Naturais (Gobato & Viveiro, 2017; Krasilchik, 1987). Então, foi criada a habilitação específica de nível médio para exercício do Magistério nos quatro primeiros anos do 1º grau e cursos de Licenciatura Curta, com duração de 3 anos, para lecionar nos últimos quatro anos do 1º grau e 2º grau (Araújo et al., 2014; Saviani, 2009). Contudo, o curto período de duração de tais cursos proporcionava uma formação profissional de baixa qualidade (Krasilchik, 1987), o que os levou

a extinção com a LDB de 1996 (Brasil, 1996) que passou a exigir formação superior em cursos plenos para os profissionais da educação. De acordo com Razuck e Razuck (2011) e Wortmann (2003), muitos dos cursos de Licenciatura Curta em Ciências deram lugar aos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, ao invés das universidades criarem cursos plenos de Ciências Naturais.

Contudo, a formação inicial do biólogo para o ensino de Ciências é questionada por vários autores que afirmam que o ensino por parte desses profissionais não possui uma visão multidisciplinar, já que são muito especialistas, tornando o conteúdo científico fragmentado e com enfoque somente biológico (Barros, 2013; Cunha & Krasilchik, 2000; Junior & Pietrocola, 2010, 2011). Por exemplo, para o ensino de conteúdos relacionados à Astronomia, os professores entrevistados por Buffon et al. (2019) afirmaram que essa disciplina não está inserida na grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da instituição onde formaram.

Com objetivo de aprimorar o ensino de Ciências através de uma formação interdisciplinar e multidisciplinar surgiram nos últimos anos os cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza/Naturais (Araújo et al., 2014; Carneiro & Cunha, 2019; Razuck & Razuck, 2011) cuja oferta por instituições de ensino superior é crescente, totalizando 29 instituições até o ano de 2020, sendo seis institutos federais, uma universidade particular e as outras universidades públicas (Chaves et al., 2020). Esse curso visa formar professores capacitados para integrar as áreas de Biologia, Química, Física, Geologia, Astronomia e Matemática e desenvolver uma visão científica mais ampla, de forma que o todo seja valorizado (Carneiro & Cunha, 2019). Dessa forma, Savall e Dutra (2020) constataram que todos os cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza/Naturais, que eles investigaram, apresentaram disciplinas obrigatórias de Astronomia na matriz curricular; entretanto, essas disciplinas possuem baixa carga horária quando comparada com as outras disciplinas que compõe a matriz curricular (Reis & Mortimer, 2020). Por mais que existam duas opções de profissionais para o ensino de Ciências, ainda é possível encontrar situações que precarizam essa disciplina, com engenheiros, agrônomos e médicos, além de outros profissionais que não habilitados para atuarem em sala de aula da educação básica (Razuck & Razuck, 2011) desempenhando a função do biólogo ou cientista natural.

4 Currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas

Historicamente, os conhecimentos vinculados a atual Biologia organizavam-se em estudos de caráter descritivos, como a Zoologia, Botânica e Geologia que eram objetos de interesse da História Natural, e estudos de caráter experimental e independentes como a Embriologia e Fisiologia Humana (Ferreira & Selles, 2008). Um eixo unificador dessas áreas surgiu no início do século XX com a revisão da Genética Mendeliana que preencheu as lacunas da Teoria Evolutiva de Charles Darwin e Wallace e deu origem à Biologia. Essa nova ciência não tinha a classificação que ciências já estabelecidas, como a Física, possuíam (Ferreira & Selles, 2008). De acordo com Ernst Mayr, os físicos da época não davam o devido reconhecimento às Ciências Biológicas emergentes:

O físico Ernest Rutherford, por exemplo, referiu-se à Biologia como “uma coleção de selos postais”. O próprio V. Weisskopf, normalmente bastante isento da usual insolência dos físicos, cometeu recentemente um notável esquecimento ao proclamar que “o

mundo científico, na sua visão, se baseia nas grandes descobertas do século XIX, concernentes à natureza da eletricidade e do calor e à existência de átomos e de moléculas” (1977: 405), como se Darwin, Bernard, Mendel e Freud (para não mencionar centenas de outros biólogos) não tivessem dado uma tremenda contribuição para a nossa concepção científica do mundo e, por que não, talvez uma contribuição maior do que a dos físicos (Mayr, 1998, p. 50)

O fortalecimento dessa ciência viria mais tarde com os trabalhos de Fisher, Wrigth e Haldane que modelaram quantitativamente a Evolução Biológica, e com os avanços da Biologia Molecular (Ferreira & Selles, 2008).

No Brasil, o primeiro curso de História Natural foi inaugurado em 1934, com a fundação da Universidade de São Paulo (USP) (Araújo et al., 2014), posteriormente entre o início da década de 1940 e o final da década de 1960, esse curso surgiu de forma tímida em pelo menos nove universidades pelo país (Rabelo et al., 2006). Em 1963 o Parecer CESu nº 5/63 aprovou a separação do curso de História Natural em Ciências Biológicas e Geologia, um ano depois o Parecer CESu 30/64 estabeleceu o currículo mínimo do curso de Ciências Biológicas (Rabelo et al., 2006). Em 1969, a Resolução CFE de 4 de fevereiro revogou o currículo mínimo de História Natural extinguindo de forma definitiva o curso, além disso definiu um tronco comum curricular e a duração para cursos de Ciências Biológicas licenciatura e bacharelado (Rabelo et al., 2006). No entanto, a regulamentação do profissional biólogo somente ocorreu dez anos depois, com a sanção da Lei Federal nº 6.684/79 (Brasil, 1979).

Até o momento, um currículo amplo do curso de Ciências Biológicas não havia sido proposto. Nesse contexto, o Parecer CNE/CES nº 1301/2001, aprovou as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de graduação em Ciências Biológicas bacharelado e licenciatura, e estabeleceu como conteúdos básicos: Biologia Celular e Molecular, Diversidade Biológica, Ecologia, Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra e Fundamentos Filosóficos e Sociais, tendo a Evolução como eixo integrador (Brasil, 2001). O mesmo documento também aborda os conteúdos específicos da modalidade licenciatura:

(...) deverá contemplar, além dos conteúdos próprios das Ciências Biológicas, conteúdos nas áreas de Química, Física e da Saúde, para atender ao ensino fundamental e médio. A formação pedagógica, além de suas especificidades, deverá contemplar uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos. Deverá também enfatizar a instrumentação para o ensino de Ciências no nível fundamental e para o ensino da Biologia, no nível médio (Brasil, 2001, p. 6)

Vale ressaltar que não há nenhuma menção direta a Astronomia na DCN de Ciências Biológicas, apesar de esse ser um conteúdo integrante da disciplina de Ciências, como visto anteriormente. Por exemplo, um estudo identificou menos de 10% dos cursos de Ciências Biológicas do estado do Paraná possuindo conteúdos de Astronomia e entre esses, havia baixa carga horária e pouca ênfase (Oliveira et al., 2018). Além disso, para as áreas citadas na DCN a abordagem multidisciplinar não ocorre de fato nos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, que possuem caráter altamente biologizados (Cunha & Krasilchik, 2000). Ademais, nos currículos de licenciaturas em geral, a formação pedagógica é desvinculada da área específica, e seus fundamentos são superficiais (Gatti, 2014). Em relação a isso, o parecer afirma que o currículo deve estar em constante avaliação a fim de se implementar melhorias quando necessárias (Brasil, 2001). Nesse contexto, Antiqueira (2018) defende que o respeito a DCN do

curso de Biologia contribuirá para as formações de professores de Biologia e não apenas de biólogos que dão aula.

5 Metodologia

Esse é um estudo exploratório que emprega como método a pesquisa documental, a qual utiliza-se de fontes primárias ainda não analisadas (Marconi & Lakatos, 2003). Os documentos de estudo foram os Projetos Pedagógicos do Curso (PPC) de Licenciatura em Ciências Biológicas das Universidades Federais Brasileiras.

A primeira etapa metodológica consistiu em levantar a lista de universidades federais brasileiras, no site do MEC (emec.mec.gov.br). O critério utilizado para essa busca foi: instituições de ensino superior cuja categoria administrativa foi a pública federal e organização acadêmica foi a universidade, totalizando 68 instituições. Essa lista foi filtrada quanto a oferta do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas/Biologia na modalidade presencial, totalizando 61 universidades. Para as universidades que possuem mais de um campi, foi considerado apenas o campus principal. Posteriormente, os PPC de cada instituição foram obtidos através do site ou por e-mail das instituições correspondentes, cujo documento mais recente até a data da presente pesquisa foi selecionado.

Na segunda etapa metodológica, os PPC foram avaliados quanto a presença ou ausência dos conteúdos de Astronomia, por meio de mecanismo de busca das palavras-chave: Astro*, Cosmo*, Universo, Sistema Solar, Estrela, Galáxia, Gravi*. Quando essas palavras chaves eram encontradas no documento, uma leitura flutuante era realizada para se entender o contexto da disciplina onde essas palavras estavam incluídas, a fim de realizar a próxima análise.

Na última etapa metodológica, foi utilizada a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011), para classificar as disciplinas em que a Astronomia está presente e seus conteúdos relacionados. Para Bardin (2011):

Num índice, a classificação das palavras faz-se ao nível de conceitos-chave. Cada um dos conceitos-chave reúne certo número de unidades de significação (palavras, fórmulas, frases) e representa uma variável da teoria do analista. Os conceitos-chave são, portanto, intermediários entre a teoria (construída) e os dados verbais (brutos) (Bardin, 2011, p. 159)

Dessa forma, após a leitura flutuante, foram criadas as categorias e as disciplinas foram classificadas em: disciplinas próprias, quando possuem toda a ementa composta por conteúdo de Astronomia e disciplinas conjugadas, quando a ementa possui conteúdo de outras áreas, além de Astronomia.

De forma similar, após a leitura flutuante, foi possível classificar os conteúdos, encontrados nos PPC, em categorias inspiradas nas divisões da Astronomia: Sistema Solar, Gravitação, Cosmologia, Astronomia Galáctica e Estelar, Astronomia de Posição, História da Astronomia, Mecânica Celeste, Astrobiologia e "Astronomia" como sinônimo de conteúdo. Além disso, foi verificado o caráter obrigatório ou optativo de cada disciplina em que a Astronomia está presente.

6 Resultados

Das 61 Universidades Federais Brasileiras que possuem curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na modalidade presencial, foram analisados os PPC de 55 instituições (Tabela 1). Pois, para duas instituições havia um aviso no site de que o PPC estava em elaboração (UFRRJ e UFCAT) e quatro instituições não disponibilizaram o documento no site e não retornaram os e-mails (UFRJ, UFF, UFCG e UFRGS).

Universidade	Ano do PPC	Universidade	Ano do PPC	Universidade	Ano do PPC
FURG	2021	UFMT	2013	UFSJ	2020
UFABC	2016	UFOB	2016	UFSM	2015
UFAC	2017	UFOP	2020	UFT	2009
UFAL	2019	UFOPA	2014	UFTM	2021
UFAM	2012	UFPA	2013	UFU	2018
UFBA	2014	UFPB	2018	UFV	2017
UFC	2005	UFPE	2010	UFVJM	2018
UFCA	2017	UFPeI	2019	UnB	2019
UFDFPAR	2011	UFPI	2019	UNIFAL	2007
UFES	2019	UFPR	2012	UNIFAP	2008
UFFS	2019	UFR	2012	UNIFEI	2017
UFG	2014	UFRA	2018	UNIFESSPA	2020
UFGD	2020	UFRB	2008	UNILAB	2018
UFJ	2017	UFRN	2018	UNIPAMPA	2013
UFJF	2017	UFRPE	2018	UNIR	2013
UFLA	2020	UFRR	2006	UNIRIO	2006
UFMA	2013	UFS	2008	UTFPR	2017
UFMG	2005	UFSC	2010		
UFMS	2018	UFSCAR	2016		

Tabela 1 - Universidades Federais Brasileiras cujo Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foi analisado e ano do documento.

Fonte: Autores.

A busca pelas palavras-chave indicou a presença de conteúdos de Astronomia em 18 PPC, que corresponde a 33% das instituições analisadas contra 67% de instituições que não contém conteúdo de Astronomia nos currículos de licenciatura. No total, foram encontradas 23 disciplinas com conteúdo de Astronomia, 19 foram classificadas como disciplina conjugada, sendo 17 obrigatórias e 2 optativas e; 4 foram classificadas como disciplina própria, sendo todas optativas (Tabela 2). Além disso, foram identificadas somente 3 disciplinas voltadas para o Ensino de Ciências (Tabela 2). Vale ressaltar, que as instituições: Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Universidade Federal de Pelotas (UFPeI) possuem duas disciplinas classificadas como conjugadas, e a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) possui uma disciplina conjugada e uma própria.

Categorias	Universidade	Disciplinas	Obrigatória/Optativa
Disciplina conjugada	UFAL	Física Geral	OBG
	UFMT	Paleobiologia	OBG
	UFS	Instrumentação para o Ensino de Ciências	OBG
		Metodologia de Ensino de Ciências	OBG
	UFCA	Física II	OBG
	UFMA	Fundamentos de Geologia	OBG
	UFOB	Fundamentos de Física	OBG
	UFPI	Geologia	OBG
	UFRPE	Geologia aplicada ao ensino de Biologia	OBG
	UFOP	Geologia Geral	OBG
		Física aplicada a Biologia	OBG
	UFVJM	Geologia	OBG
	UNIRIO	Complementos de física	OPT
	UTFPR	Introdução a Física Moderna e a Astronomia	OBG
	UNIR	Geologia	OBG
	FURG	Geologia Geral	OBG
		Introdução à Física	OBG
UFPEL	História Biológica da Terra	OPT	
	FÍSICA	OBG	
Disciplina própria	UNIRIO	Introdução a Cosmologia	OPT
	UFTM	Introdução a Astronomia	OPT
	UFMS	Astronomia no Ensino Fundamental	OPT
	UFFS	Introdução a Astronomia	OPT

Tabela 2 - Categorização de disciplinas com conteúdos de Astronomia nos PPC.

Fonte: Autores.

Em relação as categorias de conteúdo, a Tabela 3 detalha exemplos dos conteúdos encontrados e classificados nessas categorias. A maior ocorrência foi registrada para as categorias de Sistema Solar, Cosmologia e Gravitação, respectivamente (Figura 1). Os conteúdos relacionados a essas três categorias estavam presentes com maior frequência em disciplinas conjugadas. Por outro lado, a Astrobiologia foi a categoria com menor ocorrência nos PPC (Figura 1), sendo os conteúdos relacionados a essa categoria, presentes exclusivamente em disciplinas conjugadas. A categoria “Astronomia” como sinônimo de conteúdo também foi identificada apenas em disciplinas conjugadas. Por fim, as categorias de Astronomia Galáctica e Estelar, História da Astronomia, Mecânica Celeste e Astronomia de Posição foram registradas frequentemente nas disciplinas próprias.

Categorias	Conteúdos	Categorias	Conteúdos
Astrobiologia	Origem da Vida na Terra, Vida Extraterrestre	Gravitação	Campo gravitacional, Leis da gravidade, Forças gravitacionais
Astronomia de Posição	Coordenadas, Esfera celeste, Constelação	História da Astronomia	Astronomia na antiguidade, Astronomia e Cultura
Astronomia Galáctica e Estelar	Evolução estelar, Buracos negros, Exoplanetas, Galáxias, Nucleossíntese	Mecânica Celeste	Leis de Kepler, Órbita, Fases da Lua, Estações do ano, Marés, Eclipses
Cosmologia	Origem e Evolução do Universo, Tipos de Universo, Big Bang, Estrutura do Universo	Sistema Solar	Origem do Sistema Solar, Sistema Sol-Terra-Lua, História do Sistema Solar, Efeito Estufa

Tabela 3 - Exemplos de conteúdos em cada categoria de conteúdo.

Fonte: Autores.

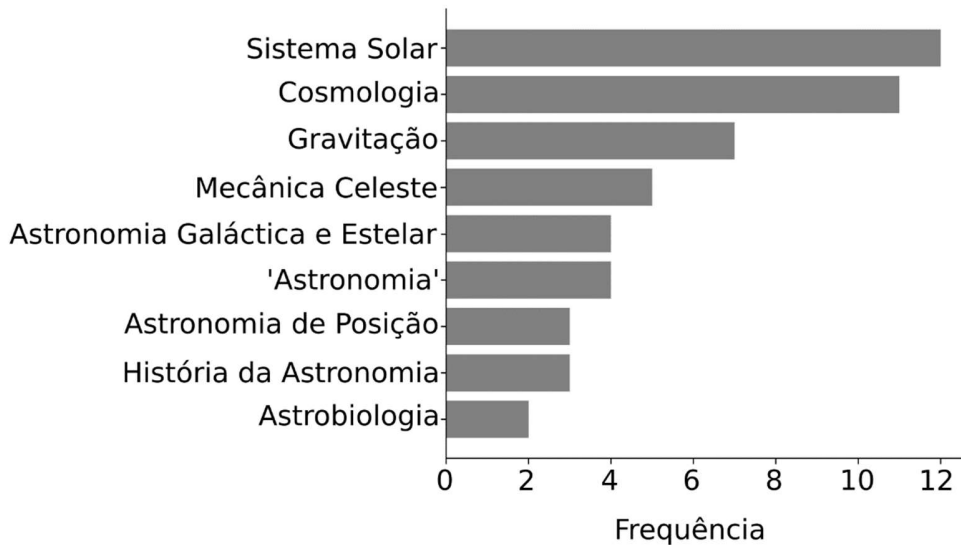


Figura 1 - Frequência das categorias de conteúdo presentes nos PPC

Fonte: Autores.

7 Discussão

A análise dos PPC dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas permitiu constatar a baixa frequência de universidades federais brasileiras que possuem conteúdos de Astronomia nos currículos desses cursos. Essa afirmação vai ao encontro dos resultados observados por Oliveira et al. (2018), ao nível estadual. Além disso, conteúdos de Astronomia foram geralmente observados dentro de disciplinas obrigatórias de outras ciências, como Física e Geologia, sendo que disciplinas próprias de Astronomia nunca eram obrigatórias. Dessa forma, corroboramos a hipótese de Langhi e Nardi (2009) de que o curso de Ciências Biológicas pouco discute assuntos astronômicos. Portanto, os resultados deste estudo trazem dados exclusivos, ao nível nacional, que evidenciam a lacuna de conhecimentos astronômicos na formação de Biólogos para exercer a docência em Ciências.

A maioria das disciplinas que abordam conteúdos de Astronomia foram classificadas como conjugadas e obrigatórias, por outro lado, houve poucas disciplinas próprias de Astronomia, todas optativas. Os conteúdos de Astronomia nas disciplinas conjugadas são acessórios, ou seja, são um suporte para os principais conteúdos dessas disciplinas. Portanto, é de se esperar que a carga horária dos conteúdos de Astronomia nessas disciplinas seja baixa, ou que esse conteúdo seja negligenciado por parte dos docentes. Já para as disciplinas próprias optativas, podemos questionar a frequência de oferta dessas disciplinas e a motivação dos estudantes para cursá-las. Ademais, o fato dessas disciplinas serem todas optativas, agregado a oferta incipiente de matérias introdutórias de Astronomia às Licenciaturas, refletem a desvalorização por parte dos departamentos responsáveis desses cursos, inclusive o de Licenciatura em Ciências Biológicas (Rocha-Pinto et al., 2009).

As disciplinas que contém Astronomia são predominantemente relacionadas à Geologia e Física, que abordam frequentemente conteúdos como: Origem do Universo, do Sistema Solar e da Terra e Lei da Gravidade, respectivamente. Portanto, isso explica a maior frequência das categorias de conteúdo Sistema Solar, Cosmologia e Gravitação. Entretanto, dessas três categorias, apenas os conteúdos relacionados à Sistema Solar aparecem na BNCC. Em geral, não há equabilidade entre as categorias de conteúdos, mesmo que os conteúdos relacionados às categorias menos frequentes, também, estejam presentes na BNCC. Por exemplo, a categoria Astrobiologia é a que menos está presente nos PPC, mas pode representar uma oportunidade de ensino de Astronomia para Biólogos, visto que seu caráter interdisciplinar conecta diversas ciências (Souza, 2013). Por fim, a categoria 'Astronomia' como sinônimo de conteúdo apenas reforça a negligência dessa ciência nos currículos, pois a Astronomia é um vasto campo de conhecimento e não um único conteúdo.

A partir do conhecimento histórico do curso de Ciências Biológicas, é possível explicar as deficiências observadas devido à falta de uma reestruturação curricular para incorporar conteúdos de Astronomia. Ou ainda, a desvalorização do ensino de Astronomia no Ensino Superior pode não ser uma problemática exclusiva da Licenciatura em Ciências Biológicas, mas dos cursos em geral, como foi observado nos cursos de Bacharelado de Física (Rocha-Pinto et al., 2009), de Licenciatura em Física (Junior et al., 2014; Slovinski et al., 2021) e até mesmo na maioria dos cursos de Ciências da Natureza/Naturais (Reis & Mortimer, 2020). Nesse sentido,

vale refletir se tal déficit generalizado de disciplinas de Astronomia é consequência da escassez de cursos de graduação em Astronomia, para servir de referência para a criação dessas disciplinas. A sobrecarga dos docentes de Física aptos a ministrar conteúdos de Astronomia também leva a refletir sobre esse déficit, pois eles precisam ofertar disciplinas específicas de Física para vários cursos, em detrimento de disciplinas astronômicas. Logo, seria importante contratar docentes exclusivos para ofertar tópicos de Astronomia, em disciplinas próprias ou colaborar em disciplinas conjugadas. Por fim, reconhecemos como limitação desse estudo que os PPC analisados podem não representar o estado atual das disciplinas ofertadas nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, já que as instituições não atualizam esse documento com frequência. Além disso, não foi possível obter o PPC de duas instituições que sabidamente ofertam disciplinas de Astronomia para outros cursos, mas reiteramos que essas duas instituições não alterariam o panorama apresentado.

A escassez de conteúdos de Astronomia nos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas representa uma lacuna de conhecimento para os futuros profissionais dessa área. Essa lacuna de conteúdos e disciplinas de Astronomia compromete a prática de sala de aula, uma vez que, o saber disciplinar é parte fundamental dos saberes docentes (Tardif et al., 1991). Contudo, a simples presença de disciplinas de Astronomia não é suficiente, pois disciplinas conteudistas não garantem uma transformação na prática docente, e sim disciplinas pautadas em metodologias pedagógicas que contribuem efetivamente para isso (Bartelmebs, 2018; Leite et al., 2013). Nesse contexto, apenas três disciplinas encontradas nos PPC cumprem esse requisito, mas elas também apresentam problemas, entre os citados anteriormente. Dessa forma, consideramos que nenhuma das instituições analisadas se aproximam do ideal de preparo para o ensino de Astronomia. Portanto, faz-se necessário a ampliação não só de disciplinas voltadas para Astronomia, mas também que essas tenham um viés pedagógico, sejam obrigatórias e próprias, ainda mais considerando o aumento de conteúdos Astronômicos na BNCC e no PNLCD, nos últimos anos (Buffon, 2020).

8 Considerações Finais

Os conteúdos de Astronomia estão inseridos na disciplina de Ciências, do Ensino Fundamental Anos Finais, geralmente lecionada pelo formado em Ciências Biológicas. Entretanto as investigações acerca do currículo desse curso para o ensino de Astronomia são escassas. Foram identificados poucos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas que abordam Astronomia nos currículos, e quando abordam, raramente essa ciência está presente como uma disciplina própria, além disso, não existe uma equabilidade na frequência entre as diferentes categorias de conteúdos astronômicos. Esse estudo corrobora a hipótese de que cursos de Licenciatura em Biologia negligenciam os assuntos astronômicos e aponta um dos problemas persistentes no currículo desses cursos. Também, colabora com as discussões acerca da formação inicial de professores de Ciências para o ensino de Astronomia. Em síntese, é fundamental a criação e ampliação da oferta de cursos de formação continuada e a longo prazo é necessária uma reestruturação do currículo dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, a fim de capacitar esses profissionais para o exercício da docência científica em Astronomia.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores João Paulo Cunha de Menezes e Diones Charles Araújo pela leitura, revisão e sugestões do manuscrito.

Referências

- Almeida, A. S., & Menezes, M. C. F. (2020). A história da Astronomia nos livros de Ciências Naturais dos anos finais do Ensino Fundamental do PNLD 2017-2019. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 13(2), 75–98.
- Antiqueira, L. M. O. R. (2018). Biólogo ou professor de Biologia? A formação de licenciados em Ciências Biológicas no Brasil. *Revista docência do ensino superior*, 8(2), 280-287.
- Araújo, E. P. R., Toledo, M. C. M., & Carneiro, C. D. R. (2014). A evolução histórica dos cursos de Ciências Naturais na Universidade de São Paulo. *Terræ*, 10, 28-38.
- Barbosa, P. G., Aquino, A. M., & Calheiro, L. B. (2020). Representações sociais de alunos da Educação Básica sobre buracos negros. *Revista de Enseñanza de la Física*, 32, 135–142.
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barros, L. V. (2013). *Intenção de ingresso dos alunos do Ensino Médio das escolas de Planaltina no curso de Licenciatura em Ciências Naturais da faculdade UnB de Planaltina* (Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília). Recuperado em 03 nov., 2022, de https://bdm.unb.br/bitstream/10483/7238/1/2013_LaysVianaDeBarros.pdf.
- Bartelmebs, R. C. (2018). Concepções de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas e Ciências Exatas sobre conceitos básicos de Astronomia. *Revista Espaço Pedagógico*, 25(2), 277-296.
- Bartelmebs, R. C., Jezus, M. T., Pandini, C. A., Figueira, M. M. T., Tait, A., Santos, K. R., . . . Silva, L. F. (2020). Um estudo exploratório sobre o que sabem os alunos dos anos iniciais acerca de conceitos de Astronomia. *Arquivos do Mudi*, 24(3), 107–114.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. Recuperado em 03 nov., 2022, de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.
- Brasil. Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental*. Brasília. Recuperado em 03 nov., 2022, de <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/biblioteca-de-apoio/pcn-ensino-fundamental-6-ao-9-ano/>.

- Brasil. Ministério da Educação. (2010). *Referenciais curriculares nacionais dos cursos de bacharelado e licenciatura*. Brasília. Recuperado em 03 nov., 2022, de <https://abmes.org.br/arquivos/documentos/Referenciais-Curriculares-Nacionais-v-2010-04-29.pdf>.
- Brasil. Ministério da Educação. Parecer CNE/CES 1301, de 6 de novembro de 2001. (2001). Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura). Brasília: Presidência da República. Recuperado em 24 jul., 2022, de <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>.
- Brasil. Lei nº 4024, de 20 de dezembro de 1961. (1961). Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Presidência da República. Recuperado em 24 jul., 2022, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14024.htm.
- Brasil. Lei nº 5692, de 11 de agosto de 1971. (1971). Fixa as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. Recuperado em 24 jul., 2022, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15692.htm.
- Brasil. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. (1996). Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Presidência da República. Recuperado em 24 jul., 2022, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm.
- Brasil. Lei nº 6684, de 3 de setembro de 1979. (1979). Regulamenta as profissões de Biólogo e Biomédico, cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. Recuperado em 24 jul., 2022, de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-6684-3-setembro-1979-377756-publicacaooriginal-1-pl.html>.
- Buffon, A. D. (2020). A Astronomia e os livros didáticos de Ciências: uma comparação entre o PNLD 2017 e o PNLD 2020. *Arquivos do Mudi*, 24(3), 41–50.
- Buffon, A. D., Neves, M. C. D., & Pereira, R. F. (2019). Como os professores de Ciências veem o ensino de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental: uma possível influência dos saberes docentes. *Revista Pontes*, 6, 48-58.
- Carneiro, A. S., & Cunha, S. L. (2019). Quem é o/a Licenciado/a em Ciências Naturais/da Natureza?. In: D. M. S. Silva (Org.). *Quem é o/a Licenciado/a em Ciências Naturais/da Natureza? Perspectivas profissionais: coletânea de textos do III CONCINAT* (pp. 54-59). Campos dos Goytacazes, RJ: Brasil Multicultural.
- Chaves, L. L., Bierhalz, C. D. K., & Stoll, V. G. (2020). Análise dos Projetos Pedagógicos de curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. *Revista Meta: Avaliação*, 12(37), 956-978.
- Costa, S., Euzébio, G. J., & Damasio, F. (2016). A Astronomia na formação inicial de professores de Ciências. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (22), 59–80.

Cunha, A. M. O., & Krasilchik, M. (2000). A formação continuada de professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência. In: *Reunião da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação* (p. 1-14). Caxambú, MG. Recuperado em 24 jul., 2022, de <https://www.anped.org.br/biblioteca/item/formacao-continuada-de-professores-de-ciencias-percepcoes-partir-de-uma-experiencia>.

Ferreira, M. S. (2007). Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1970). *Educação em Revista*, 45, 127-144.

Ferreira, M. S., & Selles, S. E. (2008). Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do ‘BSCS’. In: M. G. Pereira & A. C. R. Amorim (Org.). *Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes* (pp. 37-61). João Pessoa, PB: Editora Universitária da UFPB.

Gatti, B. A. (2014). A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. *Revista USP*, (100), 33-46.

Gobato, M. M., & Viveiro, A. A. (2017). Um panorama dos atuais cursos de Licenciatura em Ciências Naturais em universidades públicas brasileiras. In: *Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências* (p. 1-8). Florianópolis, SC. Recuperado em 24 jul., 2022, de <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1995-1.pdf>.

Gomes, Y. M. (2020). *A ausência de estudos astronômicos nas Licenciaturas de Ciências Biológicas e o impacto dessa carência na Educação Básica* (Trabalho de Conclusão de Curso, Escola de Ciências Agrárias e Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia). Recuperado em 16 de set., 2022, de <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/705/1/GOMES%202020%20A%20aus%C3%Aancia%20de%20estudos%20astron%C3%B4micos%20nas%20Licenciaturas%20de%20Ci%C3%Ancias%20Biol%C3%B3gicas%20e%20o%20impacto%20desta%20car%C3%Aancia%20na%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica.pdf>.

Hansen, J. A. (2001). Ratio Studiorum e política católica ibérica no século XVII. In: D. G. Vidal & M. L. S. Hilsdorf (Org.). *Brasil 500 anos: tópicos em história da educação* (pp. 13-42). São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo.

Hosoume, Y., Leite, C., & Carlo, S. (2010). Ensino de Astronomia no Brasil - 1850 a 1951- Um Olhar pelo Colégio Pedro II. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12, 189–204.

Junior, A. J. R., 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*, (18), 89-101.

Júnior, C. A. O. M., & Pietrocola, M. (2010). Análises de propostas para a formação de professores de Ciências do Ensino Fundamental. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 3(2), 31-58.

- Júnior, C. A. O. M., & Pietrocola, M. (2011). Atuação de professores formados em Licenciatura Plena em Ciências. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 4(1), 175-198.
- Krasilchik, M. (1987). *O professor e o currículo das Ciências*. São Paulo: EPU/EDUSP.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2005). Dificuldades de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (2), 75–91.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2007). Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 87–111.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2009). Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31, 4402–4412.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2010). Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12, 205–224.
- Leite, C., & Hosoume, Y. (2007). Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (4), 47–68.
- Leite, C., & Hosoume, Y. (2009). Programa nacional do livro didático e a Astronomia na educação fundamental. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 2152–2157.
- Leite, C., Bretones, P. S., Langhi, R., & Bisch, S. M. (2013). Astronomia na Educação Básica. In: O. T. Matsuura (Org.). *A história da Astronomia no Brasil* (pp. 543-586). Recife, PE: Companhia Editora de Pernambuco.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica* (5a. ed.). São Paulo, SP: Editora Atlas.
- Mayr, E. (1998). *O Desenvolvimento do Pensamento Biológico*. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília.
- 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, 334–342.
- Picazzio, E. (Org.). (2011). *O céu que nos envolve: introdução à astronomia para educadores e iniciantes*. São Paulo, SP: Odisseus editora.
- Rabelo, É. M. L., Mendes, I. L. V., Pileggi, M., & Azevedo, R. A. (2006). Ciências Biológicas. In: A. E. Haddad (Org.). *A trajetória dos cursos de graduação na saúde 1991-2004* (pp. 51-86). Brasília, DF: INEP.

Razuck, R. C. S. R., & Razuck, F. B. (2011). O enfoque CTS na formação de professores de Ciências - Um estudo de caso da Universidade de Brasília. In: *Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade* (p. 1-11). Curitiba, PR. Recuperado em 24 jul., 2022, de <https://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt003-aeducacao.pdf>.

Reis, R. C., & Mortimer, E. F. (2020). Um estudo sobre licenciaturas em Ciências da Natureza no Brasil. *Educação em Revista*, 36, 2020.

Rocha-Pinto, H. J., Gregorio-Hetem, J., Almeida, A. A., Gruenwald, R. B., Jatenco-Pereira, V., Saraiva, M. F. O., & Jafelice, L. C. (2009). *Ensino de Astronomia na Graduação*. São Paulo, SP: Relatório Anual do INCT-A, anexo 5b.

Romanelli, O. O. (1986). *História da Educação no Brasil (1930/1973)* (8ª. ed.). Petrópolis: Vozes.

Santos, L. V. O., Martins, E., Santos, T. N., Silva, C. C. B., Vieira, T. F., & Batista, M. C. (2021). Concepções de professores de Ciências sobre conceitos básicos de Astronomia. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 10678–10689.

Savall, A., & Dutra, C. M. (2020). Astronomia no Ensino Superior: qual sua evidência nos cursos de Licenciatura em Física e Ciências da Natureza?. In: *Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNIPAMPA*. Bagé, RS. Recuperado em 24 jul., 2022, de <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/67421>.

Saviani, D. (2009). Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação*, 14(40), 143-155.

Slovinski, L., Alves-Brito, A., & Massoni, N. T. (2021). A Astronomia em currículos da formação inicial de Física: uma análise diagnóstica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43.

Souza, J. G. (2013). *Astrobiologia: obstáculos e possibilidades, a (re)ligação com o Cosmos e o Ensino de Ciências* (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru). Recuperado em 03 nov., 2022, de https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90981/souza_jg_me_bauru.pdf?s.

Tardif, M., Lessard, C., & Lahaye, L. (1991). Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria e educação*, 4, 215–233.

Toledo, M. C. M. (2005). Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo - Coordenadora do curso de Licenciatura em Ciências Naturais. Dados parciais da entrevista estruturada.

Wortmann, M. L. C. (2003). Currículo e Ciências: as especificidades pedagógicas do ensino de Ciências. In: M. V. Costa (Org.). *O Currículo nos Liminares do Contemporâneo* (3ª. ed.). Rio de Janeiro, RJ: DP&A.