



UM DIAGNÓSTICO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS NA PERSPECTIVA DO ENSINO DE ASTRONOMIA

A diagnosis of the initial training of Natural Sciences teachers from the perspective of Teaching Astronomy

Luciano Slovinski [lslovinski@gmail.com]

Alan Alves-Brito [alan.brito@ufrgs.br]

Neusa Teresinha Massoni [neusa.massoni@ufrgs.br]

*Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil*

Resumo

Este artigo, que deriva de uma investigação de doutorado, busca caracterizar de forma sistemática como o Ensino de Astronomia se situa no âmbito da educação científica no Brasil. Nesse sentido, apresenta resultados de uma pesquisa sobre como se dá o acesso aos temas referentes à Astronomia nos currículos da formação inicial dos professores de Ciências Naturais, levando em consideração a amostragem do universo de profissionais formados no Brasil durante o ano de 2020, identificando também os locais e as Instituições de Ensino Superior onde este contingente foi formado. Na sequência, investigamos quantos egressos puderam ter acesso a disciplinas de Astronomia, com base em dados captados nos sites das licenciaturas. O texto é permeado por discussões e reflexões a respeito da formação docente, alicerçadas na literatura e na análise quantitativa de microdados publicados pelo INEP. A maior parcela de profissionais foi formada nas Universidades Federais da região Nordeste, o que distingue as licenciaturas em Ciências Naturais das tradicionais licenciaturas da área de Ciências da Natureza. Obtivemos que uma parcela razoável de professores pôde cursar disciplinas voltadas à Astronomia, mas as licenciaturas em Ciências Naturais formaram um baixo contingente desses profissionais, o que, infelizmente, pouco contribui para melhorar o cenário do Ensino de Astronomia no Brasil.

Palavras-Chave: Ensino de Astronomia; formação inicial de professores de Ciências Naturais; currículo.

Abstract

This article, which derives from a doctoral investigation, seeks to characterize how the Teaching of Astronomy is situated within the scope of science education in Brazil. In this sense, it presents the results of a survey on how access to themes related to Astronomy is given in the curricula of the initial formation of Natural Sciences teachers, considering the sampling of the universe of professionals trained in Brazil during the year 2020, also identifying the places and Higher Education Institutions where this contingent was formed. Next, we investigated how many graduates could have access to Astronomy disciplines, based on data captured on the websites of the degrees. The text is permeated by discussions and reflections regarding teacher training, based on the literature and quantitative analysis of microdata from INEP. The largest share of professionals was trained in the Federal Universities of the Northeast region, which distinguishes the degrees in Natural Sciences from the traditional degrees in the area of Natural Sciences. We found that a reasonable number of professors can study disciplines focused on Astronomy, but the degrees in Natural Sciences formed a small number of these professionals, which, unfortunately, does little to improve the scenario of Astronomy Teaching in Brazil.

Keywords: Teaching Astronomy; initial training of Natural Sciences teachers; curriculum.

INTRODUÇÃO

A Astronomia é considerada uma das ciências básicas mais instigantes, capaz de atrair a atenção das pessoas e despertar curiosidades e paixões para as carreiras científicas (Iachel, Bacha, Paula, & Scalvi, 2009; Peixoto & Kleinke, 2016; Langhi & Martins, 2018). As pesquisas em Astronomia movimentam investimentos anuais da ordem de bilhões de dólares, seja na concepção, fabricação e instalação de instrumentos para observação, na superfície terrestre ou no espaço, seja no custeio de tais pesquisas. Esse volume de investimentos alavancou um incontável número de investigações que, por sua vez, mudaram completamente nossa concepção a respeito do Cosmos ao longo das últimas décadas. Por exemplo: a constatação de que o Universo está se expandindo (Lima & Santos, 2018), a detecção das ondas gravitacionais (Cattani & Bassalo, 2016) e a obtenção da primeira “imagem” de um buraco negro¹, sem contar a detecção de milhares de planetas fora do Sistema Solar² que abre outras janelas de investigação, com implicações pedagógicas em várias disciplinas. Mais recentemente, em 2022, entrou em operação o Telescópio Espacial *James Webb*, fruto de uma parceria da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA³), *European Space Agency* (ESA⁴) e *Canadian Space Agency* (CSA⁵), cujo objetivo é captar radiações na faixa do infravermelho e ampliar nossa compreensão acerca do Cosmos, possibilitando com isso que possamos “enxergar” a luz das primeiras estrelas e galáxias que formaram nosso Universo após o *Big Bang*. O reconhecimento por tais avanços científicos propiciados pela Astronomia se expressa na conquista de diversos prêmios Nobel de Física para as pesquisas na área apenas no século XXI.

Apesar de não ser estudada isoladamente no ciclo da Educação Básica, a Astronomia se destacou como área de interesse humano desde a antiguidade (Alves-Brito & Cortesi, 2020), sendo seus conceitos compartilhados com outras áreas do conhecimento como a Física, a Química, a Biologia, a Matemática, a Geografia e a História – apenas para citar algumas. Nesse contexto, a Astronomia é, por natureza, uma ciência interdisciplinar e transdisciplinar, conectada a diversos ramos do conhecimento, atendendo alguns dos preceitos mais fundamentais da educação científica contemporânea. Logo, ensinar Astronomia, do ponto de vista da comunidade – científica ou amadora – à sua volta, parece ser uma necessidade; no âmbito das leis e diretrizes que regem a Educação no Brasil, é uma obrigação; e na perspectiva dos estudantes, que cada vez mais querem um ensino que os aproxime dos fatos do seu cotidiano, é um anseio. Dessa forma, cabe aos professores que atuam na Educação Básica a responsabilidade de ensinar conceitos ligados à Astronomia prescritos pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (MEC, 2018), tanto no Ensino Fundamental (EF) quanto no Ensino Médio (EM). Os docentes que atuam no EF, ministrando a disciplina de Ciências, deveriam ser licenciados em Ciências Naturais, mas é muito comum encontrarmos professores de Biologia atuando nessa porção da Educação Básica, fenômeno que ficou conhecido na pesquisa da área como a *biologização do Ensino de Ciências* (Barbieri, 1988; Mendes & Souza Filho, 2022).

As primeiras citações às disciplinas de Ciências Naturais no Brasil remetem a meados da década de 1950, quando a Reforma Capanema criou o *Curso Ginásial* (Araujo, Toledo & Carneiro, 2014), período equivalente à atual porção do Ensino Básico denominada Anos Finais do EF. A docência dessa disciplina, à época, era exercida por professores dos extintos Cursos de História Natural, alocados nas Faculdades de Filosofia, e eventualmente por licenciados em Química e Física. Na década de 1970, o Conselho Federal de Educação apontou que as licenciaturas em História Natural não qualificavam seus licenciandos do modo esperado e extinguiu tais cursos, os substituindo por licenciaturas em Ciências Biológicas (Reis & Mortimer, 2020). Ainda assim, esses cursos não davam conta plenamente da especificidade do Ensino de Ciências, fato que motivou a criação das Licenciaturas Curtas em Ciências, que objetivavam formar docentes que tivessem um olhar mais global, ao invés de profissionais especialistas. A criação das Licenciaturas Curtas foi motivo de duras críticas à época (Zanetic & Soares, 1980), mas ainda assim elas perduraram até a elaboração da atual Lei de Diretrizes Básicas da Educação – LDB (Lei n. 9.394, 1996), que instituiu a obrigatoriedade da Licenciatura Plena para os docentes que lecionam na Educação Básica.

Assim, a LDB (Lei n. 9.394, 1996) propiciou a criação das atuais Licenciaturas em Ciências Naturais (LCN), cujo principal objetivo é tornar seus licenciandos aptos a atuar prioritariamente nos Anos Finais do EF, ainda que uma parcela dos cursos também pretenda habilitar seus egressos à docência no EM, desde

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

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

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

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

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

que possuam ênfase em alguma outra área, como Matemática, Química, Física ou Biologia. Todavia, segundo Reis e Mortimer (2020), não há uma oferta significativa de cursos de licenciatura em Ciências Naturais – fato corroborado por nossa investigação – muito em função do desinteresse das universidades públicas. Segundo os autores,

[...] cursos de LCN encontram pouco eco nas universidades públicas, caracterizadas por fortes departamentos ou institutos nas áreas de Física, Química e Biologia. Há um sentimento prevalente nesses departamentos de que as disciplinas Física, Química e Biologia do ensino médio devem ter um caráter propedêutico, ou seja, preparar os alunos que vão fazer universidade nessas áreas. Não encontra repercussão, nesses departamentos, toda uma série de investigações que mostram que as disciplinas científicas do ensino médio são bem diferentes daquelas praticadas nessas instituições profissionais, pois incorporam temas e movimentos importantes como o construtivismo, o CTS, o ensino por investigação etc. (Reis & Mortimer, 2020, p. 3).

Nesse contexto, somos levados a refletir sobre a seguinte questão: caberia aos professores de Ciências Naturais a nobre missão de lecionar sua disciplina aos alunos dos Anos Finais do EF? Que conteúdos seus currículos formativos deveriam conter, a fim de oferecerem um ensino de qualidade aos seus discentes? Sabemos que existem diversas lacunas na formação inicial de professores no Brasil, e que, apesar de existir a possibilidade dessas lacunas serem preenchidas numa possível formação continuada, no Brasil ela é falha e deficiente (Langhi & Nardi, 2005; Langhi, 2009; Iachel, 2013; Batista, 2016). Diante desse panorama, não nos parece haver dúvidas de que, dentre as diversas áreas de conhecimento que compõem o campo das Ciências Naturais, a Astronomia, em particular, deveria ter um papel de destaque em tais currículos, uma vez que o EF, e particularmente os Anos Finais, são ricamente carregados de conceitos astronômicos. Segundo a BNCC, ao longo dos nove anos do EF, os estudantes devem desenvolver um total de 21 habilidades relacionadas diretamente à Astronomia, distribuídas em 17 objetos de conhecimento contidos na Unidade Temática *Terra e Universo*, sendo sete objetos de conhecimento e nove habilidades apenas nos Anos Finais do EF (MEC, 2018).

No Brasil, a formação inicial de professores é pautada atualmente pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica (MEC, 2019), cuja redação instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Esta diretriz estabelece que o licenciando deve desenvolver competências gerais docentes e competências específicas que integram a BNC-Formação, e entre essas competências estão incluídas todas as habilidades e objetos de conhecimento listados pela BNCC. Em outras palavras, o professor da Educação Básica, dentro da sua área de atuação, deve conhecer e ter presente em sua estrutura cognitiva toda a gama de conhecimentos estipulados pela BNCC. Esses conhecimentos, obtidos formalmente na formação inicial ou continuada, são denominados por Tardif (2014) de saberes disciplinares, e junto às outras classes de saberes – os pedagógicos e os curriculares – irão compor o que Tardif chamou de saberes experienciais, tidos como núcleo vital do saber dos professores, e que surgem da prática da atividade docente. Logo, parece não haver dúvida do quão importante é a aquisição dos saberes disciplinares nos cursos de formação inicial (e/ou continuada) de professores.

No entanto, por possuir um viés altamente tecnicista, a BNCC (MEC, 2018), e sua implementação, gerou diversas críticas por parte de educadores, que viram nesse processo a tentativa de impor (mais) um currículo vertical e totalitário que não atende as demandas da sala de aula e ainda ameaça a autonomia docente (Contreras, 2002), sem que houvesse um diálogo com os professores e com indicadores já consolidados no campo da educação científica (Franco & Munford, 2018). Santos e Diniz-Pereira (2020) argumentam que, embora existam diferentes correntes no campo do currículo, há hoje uma posição consensual entre os pesquisadores e acadêmicos de rejeição e de crítica à atual legislação que a BNCC impõe, enquanto instrumento de gestão do currículo e de suas implicações na formação docente, entendida como uma tentativa de padronização e de mercantilização da Educação, e por ser um normativo que vai de encontro às políticas de inclusão, tão duramente conquistadas. Dessa forma, se a BNC-Formação tem a BNCC como berço, as críticas manifestadas à última também cabem à primeira. Em especial, existe uma desaprovação da comunidade de pesquisa quanto à imposição curricular estabelecida pela Base, o que faz com que os professores sejam “meros executores de atividades prescritas e precisam lidar com o encargo de manter a aprendizagem dos alunos em função das demandas do capitalismo” (Gonçalves, Machado & Correia, 2020, p. 349). Este posicionamento alinha-se o que nos ensina Tardif (2014), que não vê os professores como meros transmissores dos saberes produzidos por outros grupos, mas sim como profissionais que produzem o próprio saber, fruto principalmente da experiência adquirida em seu fazer docente. Para além dessas questões, a BNCC e a BNC-Formação representam uma ruptura no modo como

devemos interpretar o direito à educação, passando a ser um direito à aprendizagem (Massoni, Alves-Brito & Cunha, 2021). Além disso, como a BNCC e a BNC-Formação são bastante recentes, há de se repensar a formação inicial docente quanto à reestruturação dos currículos, na perspectiva de gestores, professores e estudantes, visto que esse processo envolve complexas relações de poder (Massoni, Bruckmann & Alves-Brito, 2020).

Diversos autores têm afirmado suas preocupações quanto à formação inadequada dos professores em conceitos de Astronomia (Queiroz, 2008; Langhi & Nardi, 2010; Batista, 2016; Beltrão, Barçante, Pedrosa, & Megahós, 2020; Nascimento, 2020), sejam eles voltados à área das Ciências da Natureza (EM e Anos Finais do EF) ou das Ciências Humanas (Geografia ou Pedagogia, que atuam nos Anos Iniciais do EF). Tal problema tende a ocorrer muito em função dos currículos pouco abrangentes dos cursos de formação, que não comportam os saberes disciplinares essenciais, por exemplo de Astronomia, e que assim dificulta o adequado desenvolvimento dos saberes experienciais (Tardif, 2014) e da autonomia docente (Contreras, 2002) dos professores. Além disso, defendemos que não há como fomentar uma perspectiva interdisciplinar frutífera da Astronomia ou de qualquer outra ciência básica sem que as componentes disciplinares específicas estejam sendo articuladas de forma sólida na realidade escolar, o que uma vez mais demanda uma formação docente sólida.

Assim, este artigo, que deriva de um trabalho mais amplo (Slovinski, 2022), pretende caracterizar de forma mais sistemática como o Ensino de Astronomia se situa no âmbito da Educação em Ciências no Brasil no diálogo com campos disciplinares estratégicos para a promoção de um projeto emancipador de educação em ciências. Nesse processo, objetivamos lançar luz sobre como se dá o acesso aos temas referentes à Astronomia durante a formação inicial dos professores de Ciências Naturais, levando em consideração a amostragem do universo de profissionais formados no Brasil durante o ano de 2020. Inicialmente, vamos buscar identificar e caracterizar os locais e as Instituições de Ensino Superior (IES) onde este contingente foi formado, para depois tentar estimar quantos deles puderam ter acesso às disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial, a partir de elementos levantados por nossa investigação. Nesse trajeto, pretendemos ainda comentar e discutir questões a respeito da formação docente, a fim de contribuir com as áreas de pesquisa em Educação e/ou Ensino de Astronomia (EEA) e de Formação de Professores.

A ASTRONOMIA PRESENTE NA BNCC

A BNCC (MEC, 2018) tem a intenção de modificar profundamente o funcionamento da Educação Básica no Brasil, já que institui um currículo nacional de assuntos que devem ser abordados em sala de aula, organizados em termos de habilidades e competências e de aprendizagens essenciais. Além disso, não podemos omitir o fato de que, hoje, boa parte das escolas do Brasil ainda não conta com professores com a formação específica adequada em seus quadros, ainda que este cenário tenha melhorado ao longo dos últimos anos. Por exemplo, dados recorrentes do Censo da Educação Básica no Brasil (INEP, 2021; INEP, 2023) mostram que uma considerável parcela dos professores das disciplinas enquadradas pela área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no EM, e pela disciplina de Ciências, no EF, não possuem formação docente adequada às aulas que ministram, e essa situação é ainda mais grave nas escolas públicas, como já mostrava relatório do Tribunal de Contas da União (TCU, 2014). Diante desse cenário, devemos ter em mente que as diretrizes contidas na BNC-Formação (MEC, 2019) estabelecem que os currículos dos cursos de licenciatura devem estar em consonância com as aprendizagens essenciais prescritas na BNCC (tomada como fonte dos saberes disciplinares). Portanto, entendemos que a formação de professores de Ciências Naturais no Brasil deve voltar seu olhar para o Ensino de Astronomia – respeitando, obviamente, a profundidade com que cada área deve abordar os temas astronômicos, e sem ignorar a importância dos demais temas – já que esses conceitos permeiam a chamada pedagogia de competências assumida pela BNCC, tanto no EF quanto no EM.

Com relação à organização curricular da disciplina de Ciências do EF, a BNCC (MEC, 2018) estipula três unidades temáticas: *Matéria e energia, Vida e evolução*, e a que contém os conceitos identificados como relacionados à Astronomia: *Terra e Universo*. Em tal unidade temática,

[...] busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se

deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários. (MEC, 2018, p. 328).

Nesse sentido, ainda que a BNCC seja motivo de diversas críticas por parte da comunidade que se dedica ao estudo da Educação no Brasil – principalmente com relação à estrutura de itinerários para o EM e por trazer de volta a pedagogia das competências e habilidades⁶ (Franco & Munford, 2018) – parece não haver dúvida que, ao menos no EF, ela contempla de maneira mais abrangente diversos assuntos relacionados à Astronomia, como podemos notar ao examinar os objetos de conhecimento e suas respectivas habilidades alocadas nos Anos Finais do EF, apresentados no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Objetos de conhecimento e habilidades relacionados aos conceitos de Astronomia, previstos para os Anos Finais do EF. Fonte: BNCC (MEC, 2018, p. 344-351).

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
6º	Forma, estrutura e movimentos da Terra	(EF06CI13) Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra. (EF06CI14) Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol.
8º	Sistema Sol, Terra e Lua	(EF08CI12) Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua. (EF08CI13) Representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais. (EF08CI14) Relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra.
9º	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo	(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).
	Astronomia e cultura	(EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).
	Vida humana fora da Terra	(EF09CI16) Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.
	Ordem de grandeza astronômica	
Evolução estelar	(EF09CI17) Analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta.	

Observando os temas astronômicos dispostos no **Quadro 1** (que trouxe apenas os conceitos de Astronomia previstos pela BNCC para os Anos Finais do EF, deixando de fora outros 10 objetos de conhecimento e 12 habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes nos Anos Iniciais do EF), notamos que os conceitos abordados não são triviais e requerem dos docentes que os ministrarão um conhecimento mais apurado da Astronomia, já que tratam de assuntos como composição do Sistema Solar e evolução estelar, entre outros. Estariam esses docentes preparados para tal desafio? Teriam eles os saberes disciplinares essenciais⁷ necessários para abordar tais temas? Como parâmetro, Iachell (2013)

⁶ Vale lembrar que, no momento em que este texto foi revisado, a implantação do Novo Ensino Médio encontrava-se suspensa pelo Governo Federal para nova rodada de consultas e debates.

⁷ Um exemplo de saberes disciplinares tidos como essenciais em Astronomia pode ser encontrado em Langhi e Nardi (2010). Outra fonte de saberes essenciais pode ser encontrada na publicação denominada *Big Ideas in Astronomy*, da União Astronômica

observou que a introdução de disciplinas associadas à Astronomia na formação inicial de professores de Física é algo ainda distante do ideal. As licenciaturas em Ciências Naturais compartilham do mesmo problema? Entender como se dá o acesso dos alunos dessas licenciaturas às disciplinas de Astronomia é o objetivo principal deste trabalho, cuja metodologia de pesquisa é descrita no próximo capítulo.

APORTE TEÓRICO-METODOLÓGICO

De acordo com Gil (2008), o presente estudo pode ser enquadrado como uma pesquisa do tipo descritivo-explicativa, porque pretendeu analisar as características das licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil, com ênfase no Ensino de Astronomia, bem como tentou identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de tais características, na intenção de aprofundar o conhecimento da realidade das licenciaturas e dos licenciandos.

Fundamentamos nossa investigação sobre a formação docente em Ciências da Natureza baseados nas premissas de Contreras (2002) e Tardif (2014), pois acreditamos que estes referenciais teóricos são apropriados para interpretar os dados que traremos ao longo do artigo, uma vez que estes autores consideram a formação docente como atividade diversificada, que é atualizada constantemente, incluindo aí os saberes de Astronomia, enquanto campo de saber em construção. Segundo Tardif (2014), historicamente, a comunidade intelectual assumia as tarefas de formação e de conhecimento no âmbito de instituições elitistas, mas a modernização das sociedades ocidentais provocou uma divisão social e intelectual das funções de pesquisa e de formação, distanciando os professores da comunidade científica. Isso provocou uma polarização entre o saber e a formação, o conhecimento e a educação. A formação dos professores perdeu sua característica de formação geral para se transformar em formação profissional especializada, e a definição e a seleção dos saberes escolares passaram então a depender das pressões dos mercados, enquanto a função dos professores não consiste mais em formar indivíduos, mas sim em equipá-los segundo as dinâmicas do mercado de trabalho. Ao invés de formadores, os professores seriam muito mais informadores ou transmissores de informações potencialmente utilizáveis pelos clientes escolares. Essa concepção da Educação é compartilhada por Contreras (2002), que afirma ainda que houve uma proletarização da docência: o professor tornou-se um operário, que vende sua força de trabalho – a atividade docente – como modo de sobreviver. O autor também critica o fato de os docentes estarem excluídos do jogo de forças que conduz os rumos da educação, assim como um trabalhador comum não tem poder de decisão sobre a empresa em que trabalha. O reflexo disso é a perda de controle dos docentes sobre suas ações, o que ocasiona uma contínua desqualificação profissional, ou uma qualificação tecnicista, mais recentemente referida como neotecnicista. Segundo Contreras (2002), todos esses fatores afetam a *autonomia docente* dos professores, que se baseia na reflexão crítica sobre a docência, sobre o fazer e sobre o ser professor, e o impacto que essa concepção a respeito do ensino tem na sociedade e na educação. Para ele, ser professor exige mais do que conhecimentos externos, técnicos e da formação: o professor deve ter obrigação moral (compreensão da docência como atividade socialmente referenciada), compromisso com a comunidade e competência profissional (que tem relação com as habilidades, técnicas e conhecimentos que o docente carrega consigo). É através dessas qualidades que começa a surgir a autonomia docente.

Ainda nesse contexto, Tardif (2014) afirma que os professores produzem o próprio saber, fruto principalmente da experiência adquirida em seu fazer docente. Assim, os *saberes experienciais* – ou seja, aqueles que surgem da amálgama dos *saberes pedagógicos* (adquiridos nas instituições de formação de professores, com base nas ciências humanas e da educação), *saberes disciplinares* (apreendidos através da formação inicial e/ou continuada na forma de disciplinas oferecidas pelos cursos e departamentos) e *saberes curriculares* (discursos, objetivos, conteúdos e métodos formalizados através de currículos e programas escolares) – “*surgem como núcleo vital do saber docente, núcleo a partir do qual os professores tentam transformar suas relações de exterioridade com os saberes em relações de interioridade com sua própria prática*” (Tardif, 2014, p. 54). Assim, ainda que pareça que os saberes experienciais se sobreponham aos demais saberes, Tardif (2014) nos alerta para a importância dos saberes pedagógicos, disciplinares e curriculares na construção dos saberes experienciais. Dentre eles, os **saberes disciplinares** nos parecem fundamentais para a formação inicial e/ou continuada dos professores, uma vez que é por essa via que os docentes podem incorporar conceitos basilares ao seu arcabouço intelectual. E, dentre esses conceitos, certamente devem constar aqueles relacionados à Astronomia, pressuposto assumido constantemente ao longo deste trabalho.

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

As licenciaturas intituladas por nossa pesquisa como Ciências Naturais derivam de uma gama extensa de cursos de formação de professores encontrados no portal e-MEC⁸, cuja denominação original remete à designação do tipo “Ciências Naturais”, “Ciências”, “Ciências Exatas”, “Ciências da Natureza” e “Interdisciplinar em Ciências Naturais e Exatas”, entre outras, onde alguns cursos possuem habilitações específicas em Física, Química, Biologia e/ou Matemática, além de habilitação nas modalidades de Educação do Campo, Educação Indígena e Educação Quilombola, com ênfase em Ciências. Todos esses cursos são rotulados pela Classificação Internacional Normalizada da Educação Adaptada para Cursos de Graduação e Sequenciais de Formação Específica do Brasil⁹ (CINE) como “Ciências naturais formação de professor”. A CINE é o critério que o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) utiliza para organizar as licenciaturas nos diversos documentos estatísticos sobre a Educação no Brasil, cuja confecção é de sua competência.

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

Apesar de nosso estudo estar focado no Ensino de Astronomia, não nos furtamos de examinar com um pouco mais de profundidade alguns aspectos gerais da formação docente em Ciências Naturais. Para tanto, investigamos os dados sobre os licenciandos em 2020, ano da base de dados mais recente disponibilizada pelo INEP. Após essa análise inicial, que os distinguiu segundo o tipo e a localização das IES, tentamos identificar se os concluintes de tais cursos tiveram acesso a disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial, além de estimar quantos deles foram contemplados com essas disciplinas. Foi possível relacionar diretamente a quantidade de professores formados às IES onde cursaram suas licenciaturas, o que agregou maior confiança aos resultados obtidos, e o resultado dessa investigação é apresentado através de diversas figuras e tabelas.

Os dados relativos às IES e aos profissionais que concluíram suas licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil no ano de 2020 foram obtidos do INEP, através das bases *Microdados do Censo da Educação Superior*¹⁰ e da *Sinopse Estatística da Educação Superior*¹¹. Os Microdados, particularmente, nos permitiram associar os concluintes às suas respectivas IES. Assim, as IES foram classificadas segundo sua categoria administrativa¹² e localização geográfica. Uma vez que sabíamos onde cada profissional foi formado, consultamos os sítios eletrônicos dessas IES e pesquisamos seus Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), grades curriculares e ementas em busca de disciplinas relacionadas à Astronomia. Os cursos, então, foram organizados pela modalidade de ensino e quanto à oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, e essas disciplinas, quando identificadas, ainda foram classificadas quanto à sua natureza (obrigatórias ou optativas) e seu enfoque (conteúdos de Astronomia, Ensino de Astronomia ou mistas).

Precisamos ressaltar que os dados sobre os cursos e os professores formados colhidos nas bases de dados do INEP dizem respeito ao ano de 2020, enquanto as informações acerca da oferta de disciplinas de Astronomia, obtidas nos sítios eletrônicos das IES, são de 2022, o que, embora esteja fora do escopo

⁸ Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/>. Acesso em 20/08/21.

⁹ Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/cine-brasil>. Acesso em 26/06/2022.

¹⁰ Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/area-de-atuacao/dados-abertos/microdados/centro-da-educacao-superior>. Acesso em 26/08/2022.

¹¹ Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/area-de-atuacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao>. Acesso em 26/08/2022.

¹² As IES cuja administração pertence à esfera Federal foram divididas em duas categorias distintas: as Universidades Federais (UF) e os Institutos Federais (IF). Elas foram consideradas separadamente por motivos históricos, organizacionais e funcionais, que diferem entre si. Os dados referentes aos IF também englobam os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) do RJ e de MG. Já as IES cuja administração pertence à iniciativa privada não foram diferenciadas quanto à finalidade de lucro – confessionais e/ou filantrópicas.

deste trabalho, pode ter influenciado na oferta de disciplinas de Astronomia nos dois períodos. Se somarmos a isso o fato de que uma licenciatura é cursada em quatro ou cinco anos em média, e que as disciplinas de Astronomia supostamente oferecidas pelas licenciaturas não são sequenciais, como são as de Cálculo ou de Física Básica, por exemplo, então nossa incerteza temporal aumenta ainda mais, já que as disciplinas de Astronomia poderiam ser oferecidas a qualquer momento no decorrer do curso, do primeiro ao último período, a depender da licenciatura. Em outros termos, entendemos que quanto maior o distanciamento temporal entre as fontes de dados, menor é a correlação entre elas. A despeito do cenário teórico aqui descrito, nossa intenção é apresentar uma estimativa da quantidade de professores de Ciências Naturais formados em 2020 que puderam ter contato com disciplinas de Astronomia ao longo de sua formação inicial. Ainda que não haja uma completa correspondência na associação entre as bases de dados [cursos/concluintes] e [oferta de disciplinas de Astronomia], entendemos que essa aproximação não foge completamente da realidade, uma vez que reformulações curriculares profundas nos cursos de formação de professores não ocorrem em tão pouco tempo. Além disso, a estimativa ora apresentada tende a se aproximar mais da realidade, uma vez que, pela base de dados coletada no INEP, é possível obter a quantidade exata de professores formados em cada IES – diferentemente da metodologia empregada por nós em trabalho de análise anterior (Slovinski, Alves-Brito & Massoni, 2021), onde utilizamos apenas os dados da Sinopse Estatística da Educação Superior (mais generalista do que os Microdados).

ASPECTOS GERAIS SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS

A quantidade de professores formados nos diversos cursos de licenciatura em Ciências Naturais no Brasil em 2020 é apresentada na **Tabela 1**. Se comparada às licenciaturas em Química, Física e Biologia¹³, a quantidade de docentes formados e de cursos oferecidos nessa área ainda é bastante baixa, uma vez que apenas 615 professores de Ciências Naturais se formaram em 44 cursos no Brasil em 2020 – a maioria absoluta em cursos presenciais – números que mostram uma suposta¹⁴ falta de interesse das IES em oferecer tais cursos, e que corroboram as alegações de Reis e Mortimer (2020). Também chama atenção o fato de que praticamente um curso presencial em cada quatro simplesmente não formou professores naquele ano, o que explica, em parte, o baixo número de formandos.

Tabela 1 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais e professores formados segundo a modalidade de ensino no Brasil em 2020. Fonte: Slovinski (2022).

Modalidade de Ensino	Total de cursos (I)	Cursos com professores formados (II)	Razão (II) / (I) (%)	Professores formados (%)
Presencial	56 (90,3%)	43 (97,7%)	76,8%	599 (97,4%)
EaD	6 (9,7%)	1 (2,3%)	16,7%	16 (2,6%)
Total	62 (100%)	44 (100%)	71,0%	615 (100%)

Os cursos quantificados na **Tabela 1** estão distribuídos no território nacional como nos mostra a **Figura 1**. Notamos que algumas unidades da federação sequer possuem licenciaturas em Ciências Naturais – ao menos um estado em cada região não possui tais cursos – ao passo que outras concentram uma boa quantidade de licenciaturas. A oferta de cursos na modalidade EaD é tão baixa que a parcela de cursos presenciais supera o número de polos EaD.

Os dados dispostos na **Tabela 2** mostram um panorama geral das licenciaturas em Ciências Naturais e dos professores que lá foram formados (PF) no ano de 2020, segundo a categoria administrativa das IES. As Universidades Federais (UF) se evidenciaram por apresentar a maior quantidade de cursos, onde os professores lá formados chegaram a quase 70% do total. As IES Estaduais e os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) formaram porções bem menores se comparadas às UF, mas a categoria menos relevante foi a das IES Privadas, que formaram pouco menos de 2% dos professores de

¹³ A título de comparação, as licenciaturas em Biologia formaram no Brasil, em 2020, 9.963 professores; as licenciaturas em Química, 3.460; e as licenciaturas em Física, 2.143 (Fonte: Slovinski, 2022).

¹⁴ Uma vez que a BNCC é relativamente recente, a baixa oferta de cursos de licenciatura em Ciências Naturais pode ter outras explicações, como toda a controvérsia gerada pela própria BNCC, além dos aspectos burocráticos que envolvem a criação de uma nova graduação, com o remanejamento de pessoal para compor seus quadros docentes, entre outros. Nesse contexto, temos observado que algumas licenciaturas têm optado pela reformulação de seus PCC, a fim de atender ao novo currículo e oferecer uma formação mais ampla, interdisciplinar e articulada com as orientações curriculares para o EF e EM.

Ciências Naturais – quantidade inferior às IES Especiais, inclusive. Esse é um cenário incomum para as IES Privadas, uma vez que foram a classe de IES que mais formou professores de Química, Biologia e Física no Brasil em 2020, segundo dados do INEP.

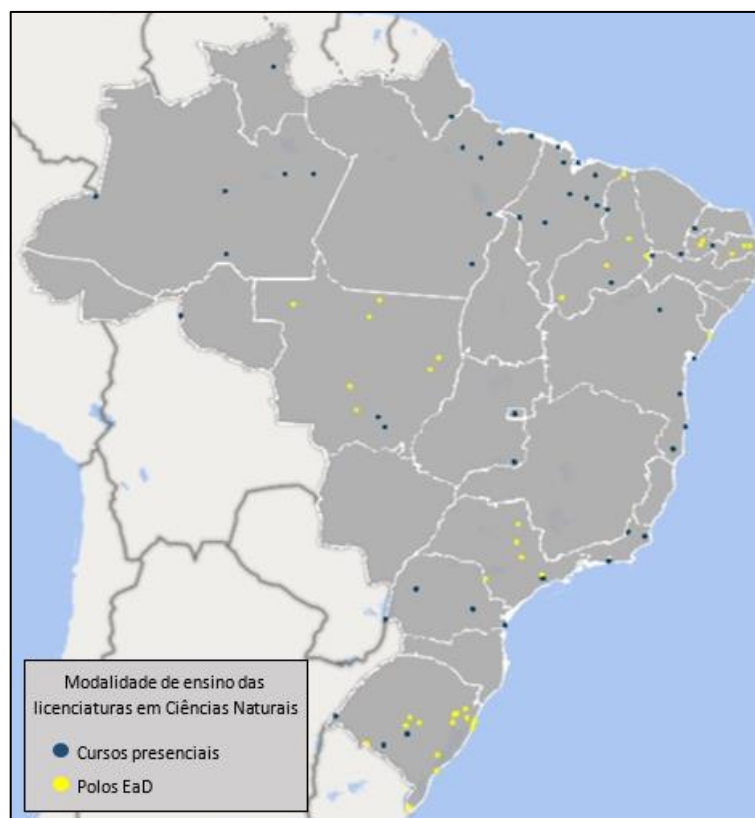


Figura 1 - Localização dos cursos presenciais e dos polos EaD das licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil em 2020. Fonte: Slovinski (2022).

Tabela 2 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Ciências Naturais nas IES no Brasil em 2020, segundo a categoria administrativa das IES. Fonte: Slovinski (2022).

Administração da IES	Total de cursos (I)	Modalidade		Cursos c/ PF (II)	Razão (II) / (I) (%)	Professores formados (%)
		Pres.	EaD			
Especial	1	1	0	1	100%	38 (6,2%)
Estadual	10	9	1	6	60,0%	80 (13,0%)
IF	7	7	0	3	42,9%	60 (9,7%)
Privada	1	1	0	1	100%	11 (1,8%)
UF	43	38	5	33	76,7%	426 (69,3%)
Total	62	56	6	44	71,0%	615 (100%)

Quando visualizados sob a perspectiva de sua localização, os dados das licenciaturas em Ciências Naturais tomam a forma mostrada na **Tabela 3**. As regiões Nordeste e Norte concentraram a maior quantidade de IES que ofereciam licenciaturas em Ciências Naturais, corroborando mais uma vez o resultado apurado por Reis e Mortimer (2020) cerca de três anos antes. Segundo esses autores, parece haver pouco interesse das IES mais desenvolvidas do País – localizadas principalmente nas regiões Sudeste e Sul – em oferecer essas licenciaturas, uma vez que isso exige um esforço interdisciplinar e integrador. Assim, as IES localizadas nessas regiões dão ênfase maior aos cursos de bacharelado e, as licenciaturas, funcionam por vezes apenas como um simples apêndice, sem uma identidade própria

(Massoni, Bruckmann & Alves-Brito, 2020). Nesse caso, como não existe um bacharelado em Ciências Naturais, não se verifica o interesse pela implantação dessas licenciaturas em grandes centros.

Tabela 3 - Diferença entre o total de cursos elencados pelo INEP e os que efetivamente formaram professores de Ciências Naturais nas IES no Brasil em 2020, segundo a localização das IES. Fonte: Slovinski (2022).

Localização da IES	Total de cursos (I)	Modalidade		Cursos c/ PF (II)	Razão (II) / (I) (%)	Professores formados (%)
		Pres.	EaD			
Centro-Oeste	5	4	1	2	40,0%	39 (6,3%)
Nordeste	26	24	2	18	69,2%	256 (41,6%)
Norte	13	13	0	10	76,9%	116 (18,9%)
Sudeste	7	6	1	7	100%	145 (23,6%)
Sul	11	9	2	7	63,6%	59 (9,6%)
Total	62	56	6	44	71,0%	615 (100%)

Desse modo, vemos que a região Nordeste foi a principal fonte de formação de professores de Ciências Naturais no Brasil em 2020, seguida das regiões Sudeste e Norte. Ainda neste recorte, os destaques negativos couberam às regiões Sul e Centro-Oeste, pelo menor número de professores formados por curso e pela menor proporção de cursos com a formação de ao menos um professor em 2020, respectivamente. Para visualizar os dados da Tabela 3, a **Figura 2** traz a localização e a classificação das licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil, segundo a formação (ou não) de professores em 2020. Observando a figura, nota-se a existência de verdadeiros “vazios demográficos”, vastas áreas onde não encontramos a oferta de um único curso.

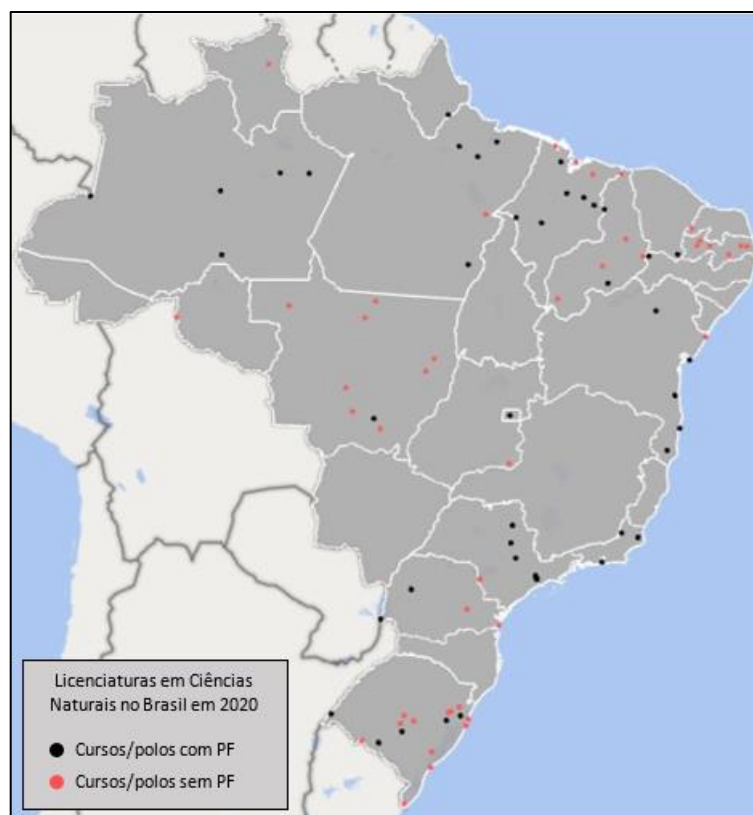


Figura 2 - Localização e classificação das licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil, com relação à existência ou não de professores formados (PF) em 2020. Fonte: Slovinski (2022).

Para melhor detalhar a quantidade de cursos que formaram professores de Ciências Naturais, e quantos deles foram formados no ano de 2020, segundo a localização e o tipo de administração da IES, combinamos os dados da Tabela 2 com os da Tabela 3, resultando no que é exibido na **Tabela 4**. Nela, as informações referentes à formação de professores das licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil são explicitadas segundo o tipo de administração das IES que as oferecem, bem como a região onde se localizam.

Ao destacar alguns aspectos da formação de professores de Ciências Naturais no ano de 2020, algumas análises aqui apresentadas se tornam bastante óbvias, uma vez que a oferta de tais cursos e a quantidade de professores formados não é tão abundante quanto as das licenciaturas em Biologia, Química e Física. As informações trazidas na cor verde significam que, naquela região e classe de IES, a formação de professores superou a expectativa média, enquanto as destacadas na cor vermelha querem expressar a ideia oposta, ou seja, que a formação ficou aquém da média esperada. Por expectativa média entendemos que, se determinada classe de IES de determinada região possui um percentual de *x* cursos de licenciatura, então é esperado que nela também tenha sido formado um percentual de *x* professores.

Tabela 4 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Ciências Naturais e de professores formados (PF) no Brasil em 2020, segundo a localização e o tipo de administração da IES, em termos absolutos e percentuais. Fonte: Slovinski (2022).

Administração da IES	Especial		Estadual		IF		Privada		UF		Total	
Localização IES	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)	Cursos (%)	PF (%)
Centro-Oeste	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50,0%)	7 (17,9%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50,0%)	32 (82,1%)	2 (100%)	39 (100%)
Nordeste	1 (5,6%)	38 (14,9%)	2 (11,1%)	7 (2,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	15 (83,3%)	211 (82,4%)	18 (100%)	256 (100%)
Norte	0 (0%)	0 (0%)	1 (10,0%)	9 (7,8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (90,0%)	107 (92,2%)	10 (100%)	116 (100%)
Sudeste	0 (0%)	0 (0%)	2 (28,6%)	58 (40,0%)	1 (14,4%)	47 (32,4%)	1 (14,4%)	11 (7,6%)	3 (42,6%)	29 (20,0%)	7 (100%)	145 (100%)
Sul	0 (0%)	0 (0%)	1 (14,4%)	6 (10,2%)	1 (14,4%)	6 (10,2%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (71,4%)	47 (79,6%)	7 (100%)	59 (100%)
Total	1 (2,3%)	38 (6,2%)	6 (13,6%)	80 (13,0%)	3 (6,8%)	60 (9,8%)	1 (2,3%)	11 (1,8%)	33 (75,0%)	426 (69,2%)	44 (100%)	615 (100%)

Da análise da **Tabela 4**, podemos notar que as UF se destacam na formação de professores de Ciências Naturais nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sul, ao passo que os IF se sobressaem no Sudeste. Surpreendentemente, uma única IES Especial é destaque na região Nordeste, já que, sozinha, formou 38 professores em 2020 – ainda que as UF tenham formado mais de 200 docentes no mesmo período naquela região do País. Por outro lado, as IES Estaduais tiveram uma formação aquém do esperado nas regiões Nordeste, Norte e Sul, a exemplo dos IF, também no próprio Sul, além do Centro-Oeste. Apesar da sua relevância em quase todas as regiões brasileiras, as UF não se destacaram na região Sudeste, no aspecto aqui analisado, evidenciando o pouco interesse dessas IES em oferecer licenciaturas em Ciências Naturais (Reis & Mortimer, 2020).

No geral, as IES Especiais obtiveram o melhor resultado na razão de professores formados por curso, e as IES Privadas, o pior. Todavia, uma vez que a quantidade de cursos e professores formados em Ciências Naturais é baixa, a análise das licenciaturas em Ciências Naturais fica um pouco comprometida neste ponto do trabalho.

O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS

Após consulta aos sítios eletrônicos das IES que ofereciam cursos de licenciatura em Ciências Naturais em 2022, classificamos tais cursos quanto à presença de disciplinas relacionadas à Astronomia em seus currículos. Esses resultados estão apresentados na **Tabela 5**, onde adotamos uma escala de cores para identificar a natureza das disciplinas relacionadas à Astronomia: em verde, as disciplinas que eram oferecidas na forma obrigatória; em laranja, as na forma opcional; e em vermelho, os cursos que não ofereciam nenhuma disciplina de Astronomia.

Tabela 5 - Distribuição do número de cursos de licenciatura em Ciências Naturais segundo a oferta (ou não) de disciplinas de Astronomia no Brasil em 2022, em termos absolutos e percentuais. Fonte: Slovinski (2022).

A licenciatura oferece disciplinas de Astronomia?	Qtde cursos oferecidos (%)	Natureza da disciplina	Qtde cursos oferecidos (%)	Percentual absoluto
Sim	20 (45,5%)	Optativa	8 (40,0%)	18,2%
		Obrigatória	12 (60,0%)	27,3%
Não	24 (54,5%)	-	-	54,5%
Total	44 (100%)	-	20 (100%)	100%

Apesar da pouca oferta de cursos de licenciatura em Ciências Naturais, os docentes neles formados em 2020 tiveram maiores oportunidades de cursar disciplinas relacionadas à Astronomia durante sua formação inicial, quando comparados aos formandos em Química e Biologia, por exemplo¹⁵. No total, quase metade das licenciaturas em Ciências Naturais ofereciam em seus currículos alguma disciplina de Astronomia aos seus licenciandos no ano de 2022. As disciplinas de caráter obrigatório eram oferecidas em cerca de um quarto das licenciaturas, ao passo que as optativas, em um quinto delas.

Uma vez determinada a oferta de disciplinas de Astronomia nos cursos de licenciatura em Ciências Naturais, passamos a investigar com maior nível de detalhe como se deu essa oferta, em função do tipo de administração das IES que formaram docentes na área em 2020, iniciando pelas UF, mostradas na **Tabela 6**. O recorte de dados das UF, trazido por esta tabela, é o mais rico que encontramos no estudo das licenciaturas em Ciências Naturais, já que elas foram responsáveis por praticamente 70% do total de professores formados naquele ano. As demais classes de IES, trazidas na sequência, não puderam ser avaliadas da mesma forma.

A não oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia é percebida em mais da metade das IES mostradas na **Tabela 6**, que estão localizadas principalmente nas regiões Norte, Sudeste e Nordeste – mas essas instituições formaram pouco menos de um terço dos licenciandos em Ciências Naturais no ano de 2020. Já as disciplinas de caráter obrigatório eram um quarto do total – assim como as optativas – e por elas passaram, segundo nossa projeção, mais de um terço dos professores formados naquele ano, estando presentes com maior destaque nas regiões Centro-Oeste e Sul. As disciplinas de natureza optativa foram encontradas apenas nas UF, e evidenciaram-se mais fortemente na região Nordeste, tanto em quantidade de cursos como em professores formados.

Como apontado anteriormente, as UF e a região Nordeste surgem como intrinsecamente ligadas em nossa pesquisa: essas IES são responsáveis por mais de 80% dos cursos da região, e o Nordeste concentra quase 50% das UF que oferecem licenciaturas em Ciências Naturais no Brasil. Não bastasse isso, somente pelas UF da região Nordeste passaram mais de um terço dos professores de Ciências Naturais formados no Brasil em 2020. A magnitude desses números corrobora a importância dessas instituições na formação docente, mas também levanta uma dúvida em relação a como se dá essa formação, uma vez que, ao menos sob a perspectiva do Ensino de Astronomia, quase metade das IES não ofereceram nenhuma disciplina de Astronomia a seus licenciandos, e menos de 20% dos alunos puderam ter acesso a essas disciplinas durante sua formação inicial. Calcados nesse recorte (que pode ser estendido ao demais, apresentados na sequência), e sob o ponto de vista de Tardif (2014), podemos inferir que a formação dos saberes experienciais desses professores pode ter sido prejudicada, já que a maior parte

¹⁵ A título de comparação, 95,2% das licenciaturas em Biologia não ofereciam disciplinas de Astronomia, enquanto nas licenciaturas em Química esse percentual era de 97,8% (Slovinski, 2022).

deles não travou nenhum contato com os conhecimentos de Astronomia na formação inicial. Dessa forma, nos parece que a implementação de disciplinas específicas ligadas à Astronomia na formação inicial é uma possível solução a esse problema, pois viria a ampliar e consolidar sua base de saberes disciplinares (Tardif, 2014), permitindo com isso que docentes recém egressos dessas licenciaturas possam, através de sua prática, construir de maneira adequada seus saberes experienciais, incluindo a reflexão sobre a prática, e, assim, se tornarem profissionais mais críticos, fortalecendo assim a sua autonomia (Contreras, 2002).

Tabela 6 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das UF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: Slovinski (2022).

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	1 (100%) 32	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 32
Nordeste	2 (13,3%) 41	6 (40,0%) 112	7 (46,7%) 58	15 (100%) 211
Norte	1 (11,1%) 23	1 (11,1%) 23	7 (77,8%) 61	9 (100%) 107
Sudeste	1 (33,3%) 23	0 (0%) 0	2 (66,7%) 6	3 (100%) 29
Sul	3 (60,0%) 31	1 (20,0%) 3	1 (20,0%) 13	5 (100%) 47
Total	8 (24,2%) 150 (35,2%)	8 (24,2%) 138 (32,4%)	17 (51,6%) 138 (32,4%)	33 (100%) 426 (100%)

A **Tabela 7** traz a oferta de disciplinas ligadas à Astronomia nos cursos de formação de professores de Ciências Naturais oferecidos pelos IF. Por carregarem uma pequena parcela de cursos e professores formados, os dados dessa classe de IES não permitem maiores comparações e comentários, mas podemos notar que a maior concentração de concluintes ocorreu na região Sudeste, onde todos eles puderam ter acesso a disciplinas de caráter obrigatório. Assim sendo, o saldo dos IF é positivo, pois segundo nossa projeção, quase 90% dos licenciados tiveram acesso a disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial. Dessa forma, esse recorte traz um cenário bastante positivo para os IF que oferecem licenciaturas em Ciências Naturais, mesmo que a pequena quantidade de dados não nos permita realizar uma análise mais efetiva.

Tabela 7 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais dos IF do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: Slovinski (2022).

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 7	1 (100%) 7
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Sudeste	1 (100%) 47	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 47

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Sul	1 (100%) 6	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 6
Total	2 (66,7%) 53 (88,3%)	0 (0%) 0 (0%)	1 (33,3%) 7 (11,7%)	3 (100%) 60 (100%)

Já a **Tabela 8** mostra a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia nas IES Estaduais do Brasil em 2020. A exemplo do exposto na discussão da tabela anterior, mais uma vez a baixa quantidade de dados disponíveis não nos permite discuti-los com a profundidade desejada. Apesar disso, vemos que uma única IES no Sudeste formou mais docentes que tiveram acesso a disciplinas obrigatórias do que outras cinco que não ofereciam nenhum tipo de disciplina.

Tabela 8 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES Estaduais do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: Slovinski (2022).

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	2 (100%) 7	2 (100%) 7
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 9	1 (100%) 9
Sudeste	1 (50,0%) 42	0 (0%) 0	1 (50,0%) 16	2 (100%) 58
Sul	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 6	1 (100%) 6
Total	1 (16,7%) 42 (52,5%)	0 (0%) 0 (0%)	5 (83,3%) 38 (47,5%)	6 (100%) 80 (100%)

Por fim, vemos que a **Tabela 9** traz apenas um único curso de uma IES Privada, por onde passaram 11 licenciandos que podem ter tido acesso a disciplinas relacionadas à Astronomia. Afirmar que todos os licenciandos em Ciências Naturais das IES Privadas do Brasil, formados em 2020, cursaram ao menos uma disciplina de caráter obrigatório é fazer uso de um argumento bastante raso, tendo em vista a carência de dados mais robustos.

Tabela 9 - Distribuição dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES Privadas do Brasil em 2020, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia, com a quantidade de professores formados. Fonte: Slovinski (2022).

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Centro-Oeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Nordeste	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0

Localização da IES	Natureza da disciplina			Total (% na Região)
	Obrigatória (%) PF	Optativa (%) PF	Não oferece (%) PF	
Norte	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Sudeste	1 (100%) 11	0 (0%) 0	0 (0%) 0	1 (100%) 11
Sul	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0	0 (0%) 0
Total	1 (100%) 11 (100%)	0 (0%) 0 (0%)	0 (0%) 0 (0%)	1 (100%) 11 (100%)

A **Tabela 10** sintetiza os resultados obtidos durante nossa investigação sobre o Ensino de Astronomia na formação inicial de professores de Ciências Naturais. Os cursos que ofereciam disciplinas de natureza obrigatória relacionadas à Astronomia, que representavam uma parcela de 27,3% do total de cursos, formaram 41,6% dos docentes de Ciências Naturais no Brasil em 2020. Os cursos que em seus currículos continham disciplinas optativas eram 18,2%, e por eles podem ter passado 22,4% dos professores formados. E as licenciaturas que não ofereciam disciplinas com esse teor eram de mais da metade do total de cursos, mas elas formaram apenas um pouco mais de um terço dos professores de Ciências Naturais nesse mesmo período.

Tabela 10 - Resumo da projeção de professores de Ciências Naturais formados no Brasil em 2020, segundo a localização da IES, o tipo de administração da IES e a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: Slovinski (2022).

Parâmetro		Natureza da disciplina			Total (%)
		Obrigatória	Optativa	Não oferece	
		Cursos (%) Concluintes (%)	Cursos (%) Concluintes (%)	Cursos (%) Concluintes (%)	
Localização da IES	Centro-Oeste	1 (50,0%) 32 (82,1%)	0 (0%) 0 (0%)	1 (50,0%) 7 (17,9%)	2 (100%) 39 (100%)
	Nordeste	2 (11,1%) 41 (16,0%)	6 (33,3%) 112 (43,8%)	10 (55,6%) 103 (40,2%)	18 (100%) 256 (100%)
	Norte	1 (10,0%) 23 (19,8%)	1 (10,0%) 23 (19,8%)	8 (80,0%) 70 (60,4%)	10 (100%) 116 (100%)
	Sudeste	4 (57,1%) 123 (84,8%)	0 (0%) 0 (0%)	3 (42,9%) 22 (15,2%)	7 (100%) 145 (100%)
	Sul	4 (57,1%) 37 (62,7%)	1 (14,3%) 3 (5,1%)	2 (28,6%) 19 (32,2%)	7 (100%) 59 (100%)
	Total	12 (27,3%) 256 (41,6%)	8 (18,2%) 138 (22,4%)	24 (54,5%) 221 (36,0%)	44 (100%) 615 (100%)
	Administração da IES	Especial	0 (0%) 0 (0%)	0 (0%) 0 (0%)	1 (100%) 38 (100%)
Estadual		1 (16,7%) 42 (52,5%)	0 (0%) 0 (0%)	5 (83,3%) 38 (47,5%)	6 (100%) 80 (100%)
IF		2 (66,7%) 53 (88,3%)	0 (0%) 0 (0%)	1 (33,3%) 7 (11,7%)	3 (100%) 60 (100%)
Privada		1 (100%) 11 (100%)	0 (0%) 0 (0%)	0 (0%) 0 (0%)	1 (100%) 11 (100%)
UF		8 (24,2%) 150 (35,2%)	8 (24,2%) 138 (32,4%)	17 (51,6%) 138 (32,4%)	33 (100%) 426 (100%)
Total		12 (27,3%) 256 (41,6%)	8 (18,2%) 138 (22,4%)	24 (54,5%) 221 (36,0%)	44 (100%) 615 (100%)

Ou seja, esse recorte nos traz um panorama positivo na relação entre o Ensino de Astronomia e a formação de professores de Ciências Naturais, já que **podemos projetar que, na pior hipótese, 41,6% dos licenciandos formados em 2020 tiveram acesso a disciplinas de Astronomia em sua formação inicial, e, na melhor hipótese, esse percentual sobe para 64,0%**. Esses resultados foram atingidos porque, de um modo geral, as disciplinas de Astronomia estavam inseridas em cursos que tiveram uma taxa de formação de professores acima da média em 2020. É bem verdade que essas quantidades poderiam ter se relacionado de maneira inversa, e aí teríamos um cenário onde os formandos se encontrariam, em sua maioria, no universo pertencente à não oferta de disciplinas de Astronomia – **daí a importância, mais uma vez, de se fomentar a inserção de disciplinas relacionadas à Astronomia nos cursos de formação de professores da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como forma de garantir uma Educação em Ciências mais abrangente no que tange ao Ensino de Astronomia.**

Lançando um olhar mais detalhado sobre a **Tabela 10**, vemos que o bom resultado alcançado pelas disciplinas de caráter obrigatório se deve pela sua forte presença nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul, e esse resultado seria ainda melhor se houvesse destaque também no Nordeste, principal região na formação de professores de Ciências Naturais no Brasil em 2020. Também percebemos um cenário positivo em praticamente todas as classes de IES (com exceção das Especiais), ainda que nas UF – categoria de IES com maior número de formandos – os percentuais de professores formados sejam praticamente idênticos nas três categorias de natureza das disciplinas. A **Figura 3**, então, mostra mais uma vez a localização das IES que formaram professores de Ciências Naturais no Brasil em 2020, agora classificadas segundo a natureza das disciplinas de Astronomia que oferecem (ou não). Nela, o tamanho de cada circunferência colorida corresponde à proporção de professores formados naquele local, de acordo com a natureza da disciplina, sendo que o maior círculo equivale a cerca de 50 professores, e o menor, a apenas um. Observando a **Figura 3**, podemos perceber mais uma vez que o resultado aqui projetado excede as expectativas, visto que a quantidade de licenciaturas que não oferecem disciplinas de Astronomia supera a das que oferecem, mas essas últimas tiveram a formação de uma maior quantidade de docentes – principalmente as disciplinas de caráter obrigatório – em relação às demais IES.

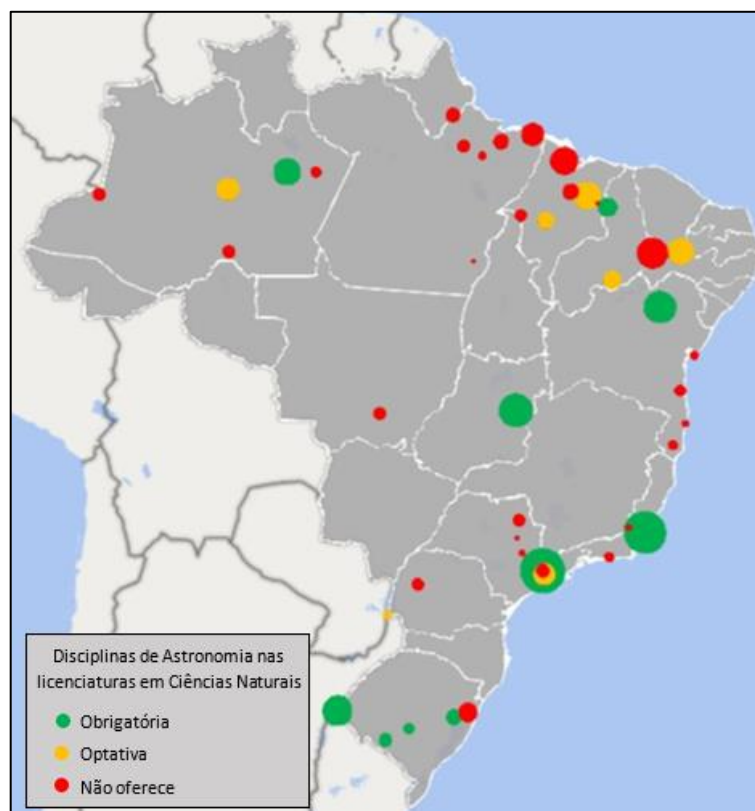


Figura 3 - Localização dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES do Brasil, segundo a oferta de disciplinas relacionadas à Astronomia. Fonte: SLOVINSCKI (2022)

Como forma de contribuir com as pesquisas na área da EEA, sugerimos uma maior implantação de disciplinas relacionadas à Astronomia nos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das regiões Norte e Nordeste, uma vez que fica claro que, ao observarmos a **Figura 3**, é nesses locais onde a falta de disciplinas dessa temática é mais sentida no território nacional. Reforçamos nosso entendimento de que o

papel da formação inicial é o de preparar professores que busquem a profissionalidade, e desde cedo refletem sobre sua ação docente, como modo de exercitar sua autonomia (Contreras, 2002). Mas isso só será possível se essa formação for alicerçada em saberes disciplinares essenciais bem estruturados (Tardif, 2014), que forneçam aos licenciandos um arcabouço intelectual que lhes permita exercer a docência com uma maior segurança e com sentimento de estar dominando bem suas funções.

Além disso, uma explicação possível para a ausência de disciplinas de Astronomia nas IES das regiões Norte e Nordeste é porque a maioria dos departamentos e/ou institutos de Astronomia localizam-se nas regiões Sul e Sudeste. Assim, o aumento da oferta de disciplinas nas IES onde sua falta é sentida poderia ocorrer através da contratação de professores com formação específica na área de Astronomia, ou pelo incentivo à migração desses profissionais na direção Sul-Norte. De qualquer forma, sentimos falta de uma política pública que dê conta desse aspecto e que lance um olhar mais amplo à formação docente no Brasil.

ENFOQUE DAS DISCIPLINAS DE ASTRONOMIA OFERECIDAS PELAS LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS NATURAIS

Na tentativa de obter maiores informações sobre as disciplinas de Astronomia oferecidas nas licenciaturas em Ciências Naturais (e também nas demais licenciaturas aqui estudadas), optamos por examinar suas ementas, a fim de categorizá-las quanto ao enfoque principal de cada uma delas. Dessa forma, encontramos disciplinas fortemente identificadas com uma visão conteudista, que priorizavam a transmissão de conceitos e conteúdos em detrimento às metodologias de ensino e aprendizagem, as quais foram denominadas “Conteúdos de Astronomia”. Também encontramos disciplinas que foram estruturadas justamente para considerar metodologias de ensino e aprendizagem de Astronomia, sem relegar esses aspectos a um segundo plano. Essas disciplinas foram classificadas como pertencentes à categoria “Ensino de Astronomia”. Quando a disciplina apresentava aspectos relacionados a estes dois enfoques, foi classificada como “Misto”, e quando não se teve acesso à ementa da disciplina, em consulta aos sítios eletrônicos das IES, seu enfoque foi classificado como “Não identificado”¹⁶.

O enfoque das disciplinas relacionadas à Astronomia, oferecidas nos cursos de licenciatura em Ciências Naturais das IES do Brasil aqui investigados, é mostrado na **Tabela 11**. Nesses cursos predominam as disciplinas com enfoque conteudista, de onde egressaram cerca de dois terços dos professores formados em 2020, considerando as duas classes de disciplinas (obrigatórias e optativas). As disciplinas mistas, que traziam aspectos conteudistas e também eram ligadas ao ensino, surgiram em boa quantidade, mas por elas não passaram uma quantidade considerável de licenciandos. Encontramos ainda uma única disciplina voltada inteiramente ao Ensino de Astronomia, mas nenhum docente formado no ano de 2020 cursou tal disciplina.

Fundamentados nos dados da Tabela 11 podemos argumentar que, ao menos no ano de 2020, a maior parte dos professores formados em Ciências Naturais no Brasil que puderam ter a oportunidade de cursar disciplinas de Astronomia durante sua formação inicial, fizeram-no em disciplinas focadas em Conteúdos de Astronomia, cabendo à parte voltada ao Ensino de Astronomia um papel secundário nesse cenário. Do ponto de vista de Tardif (2014), disciplinas focadas em conteúdos podem ser classificadas como pertencentes à classe de saberes disciplinares, enquanto as que possuem enfoque no ensino estão ligadas aos saberes pedagógico, que segundo o próprio autor, são aqueles compartilhados pelas instituições de formação de professores, onde a função das ciências humanas e da educação é produzir conhecimentos na forma de saberes destinados à formação científica ou erudita dos professores, e incorporá-los à sua prática. Esses saberes, junto aos saberes disciplinares, curriculares e experienciais formam a base dos saberes docentes dos professores. Assim, uma vez que Tardif não estabelece uma hierarquização entre as classes de saberes, entendemos que tanto as disciplinas focadas em Conteúdos quanto as com enfoque no Ensino de Astronomia são igualmente importantes na formação de professores. Dessa forma, além de fomentar uma maior inclusão de disciplinas de Astronomia nos currículos formativos, também é nossa intenção ressaltar que essas disciplinas não podem se abster de trazer as melhores práticas e formas de como ensinar Astronomia, a fim de transformar o panorama aqui retratado em um cenário mais equilibrado, contribuindo assim para uma melhor formação docente em aspectos que envolvam a Astronomia.

¹⁶ Ainda que, pela nomenclatura da disciplina, ela esteja mais identificada com a visão conteudista do que com metodologias de ensino e aprendizagem.

Tabela 11 - Classificação das disciplinas de Astronomia oferecidas nos cursos de licenciatura em Ciências Naturais no Brasil em 2022, segundo o enfoque da disciplina, com a quantidade de professores formados. Fonte: Slovinski (2022).

Enfoque da disciplina	Natureza da disciplina			
	Obrigatória		Optativa	
	Disciplinas (%)	PF (%)	Disciplinas (%)	PF (%)
Conteúdos de Astronomia	18 (60,0%)	121 (47,3%)	26 (61,9%)	138 (100%)
Ensino de Astronomia	1 (3,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Mista (conteúdo e ensino)	9 (30,0%)	88 (34,4%)	15 (35,7%)	0 (0%)
Não identificada	2 (6,7%)	47 (18,3%)	1 (2,4%)	0 (0%)
Total	30 (100%)	256 (100%)	42 (100%)	138 (100%)

RESUMO DAS LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS NATURAIS

Nossa investigação mostrou que, no recorte do ano de 2020, as licenciaturas em Ciências Naturais oferecerem uma quantidade razoável de disciplinas voltadas à Astronomia, mas ao mesmo tempo formaram um pequeno contingente de professores, o que, infelizmente, pouco contribui para melhorar o cenário de educação em Astronomia no Brasil. Esse fato gera preocupação, já que esses profissionais têm por incumbência principal lecionar a disciplina de Ciências nos Anos Finais do EF, onde menos de 70% de seus professores possuem formação docente adequada (INEP, 2021). A área de Ciências Naturais se mostrou pouco atraente às IES Privadas, uma vez que as maiores parcelas de professores foram formadas nas IES administradas pelo Poder Público, principalmente nas UF das regiões Nordeste e Norte. A oferta de cursos na modalidade EaD por parte das UF também é motivo de preocupação, uma vez que não houve um único professor formado nos polos que ofertavam tais cursos.

Com relação ao acesso às disciplinas de Astronomia por parte dos docentes formados em 2020, vimos que o percentual de professores que tiveram a possibilidade de cursar algum tipo de disciplina supera o percentual de cursos que ofereciam essas disciplinas, o que nos revela que os cursos que as oferecem são os que tiveram uma formação acima da média – mas sabemos que, numa situação inversa, os resultados não seriam tão bons. Dessa forma, é urgente e necessário reforçar a oferta de disciplinas de Astronomia, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, para que não dependamos da “sorte” de termos essas disciplinas oferecidas em cursos com alta taxa de formação de professores. Entendemos, também, que essas disciplinas não devem estar focadas apenas na visão conteudista, uma vez que tão importante quanto saber Astronomia é saber como ensiná-la. A **Figura 4** resume a relação entre os cursos (**Tabela 5**) e os professores formados (**Tabela 10**) em Ciências Naturais no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia.

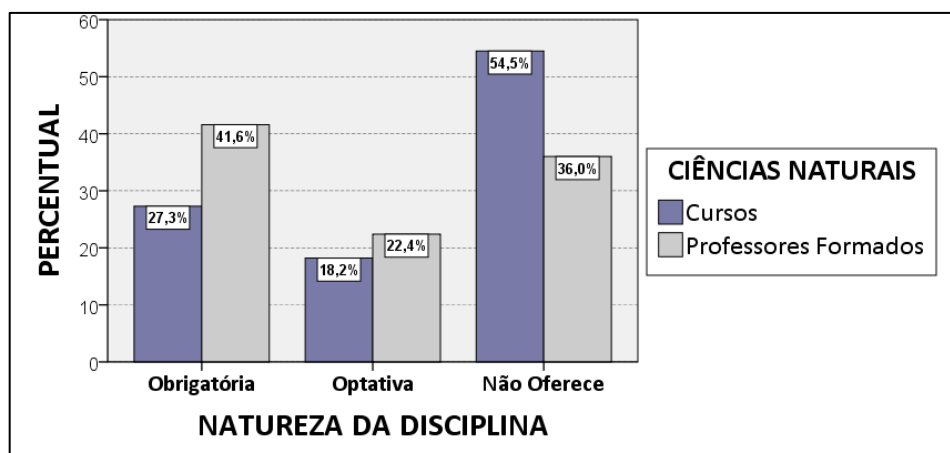


Figura 4 - Resumo da relação entre cursos e professores formados em Ciências Naturais no Brasil em 2020, segundo a natureza das disciplinas de Astronomia oferecidas. Fonte: SLOVINSCKI (2022)

Assim, julgamos que, de certa forma, os resultados obtidos nessa investigação atendem o que era esperado para as licenciaturas em Ciências Naturais, ou seja, estamos longe do ideal – um cenário onde todo licenciando possa ter acesso aos conhecimentos básicos sobre Astronomia, de modo que possa ampliar sua base de saberes disciplinares (Tardif, 2014), e com isso ter condições de, desde cedo, adquirir sua autonomia docente (Contreras, 2002) – mas também não estamos numa “estaca zero”, como é o caso das licenciaturas em Biologia e Química (Slovinski, 2022). Todavia, devido à baixa quantidade de concluintes, é bastante provável que professores de Biologia – principalmente – e Química tenham que substituir os docentes de Ciências Naturais em aulas nos Anos Finais do EF, impedindo assim que os saberes disciplinares astronômicos, formalmente adquiridos durante a formação inicial, cheguem às salas de aula da Educação Básica, já que o acesso a esses saberes praticamente não foi observado nas licenciaturas em Biologia e Química (Slovinski, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As licenciaturas em Ciências Naturais apresentaram um quadro preocupante, uma vez que seu baixo número de concluintes certamente é insuficiente para atender as demandas atuais do EF, e quiçá do EM, no País todo. Seus egressos, ao menos no ano de 2020, tiveram um acesso satisfatório às disciplinas de Astronomia, ainda que mais da metade dos cursos de formação ainda não ofereçam tais disciplinas.

É possível que aqueles professores que não tiveram contato com os saberes disciplinares essenciais em Astronomia durante sua formação inicial possam vir a sentir dificuldades no decorrer de suas carreiras docentes, pois carregarão lacunas na base de seus saberes disciplinares. Além disso, esses profissionais tiveram uma formação disciplinar e terão que atuar num cenário que preconiza um ensino interdisciplinar – o que pode resultar em ainda mais insegurança para tratar de tais temas em sala de aula, pelo simples fato de que os saberes disciplinares astronômicos essenciais não estarão presentes em seu arcabouço intelectual. Tal fato certamente impactará a formação da base dos saberes experienciais desses professores, que segundo Tardif (2014) são a fonte principal dos saberes docentes, o que poderá incluir a construção de táticas para sobreviver ao sistema sem ter que tratar desses temas em sala de aula. De certa forma, o não acesso aos saberes disciplinares também afeta a independência e a autonomia docente, ideia fortemente defendida por Contreras (2002). Para o autor, “quando um professor se torna autônomo passa a ser visto como intelectualmente independente, tornando-se capaz de questionar criticamente nossa concepção de ensino e de sociedade” (Contreras, 2002, p. 203). Isto nos ajuda a fugirmos de ideias simplistas sobre a prática profissional docente (isto é, a noção da prática profissional como aplicação de procedimentos, regras e meios técnicos para atingir determinados fins), e a nos afastarmos de uma concepção positivista do conhecimento científico, que sustenta o modelo racionalista técnico, tão combatido por Contreras.

Sendo assim, os resultados obtidos por nossa pesquisa ensejam uma mudança curricular na maior parte dos cursos analisados no sentido de disponibilizar disciplinas de Astronomia aos seus licenciandos, como forma de adequar as grades das licenciaturas às aspirações da comunidade da PEF e da legislação, e sem esquecer dos aspectos pedagógicos e das estratégias inovadoras para ensiná-los na Educação Básica. Indica também a relevância de dar voz às necessidades e lacunas apontadas e aos saberes experienciais dos docentes (Tardif, 2014), bem como à relevância da construção de políticas públicas

consistentes de formação inicial e continuada, e que incentivem e possibilitem a reflexão crítica da prática docente (Contreras, 2002). Se lembrarmos que a observação e interpretação dos céus é uma das curiosidades mais antigas da humanidade, se podendo encontrar registros de acontecimentos astronômicos e cosmológicos desde os povos arcaicos (Jorge & Peduzzi, 2022), é incompreensível que estes temas não sejam tratados com o devido cuidado na educação científica da contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

- Alves-Brito, A., & Cortesi, A. (2020). Complexidade em Astronomia e Astrofísica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43 (suppl. 1), e20200418. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0418>
- Araujo, E. P. R. D., Toledo, M. C. M. D., & Carneiro, C. D. R. (2014). A evolução histórica dos cursos de Ciências Naturais na Universidade de São Paulo. *TERRÆ*, 11, 28-38. <https://www.ige.unicamp.br/terrae/V11/PDFv11/TV11-Elias-3.pdf>
- Barbieri, M. R. (1988). Ensino de ciências nas escolas: uma questão em aberto. *Revista em Aberto*, 40(7), 17-24. <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.7i40.%25p>
- Batista, M. C. (2016). *Um estudo sobre o Ensino de Astronomia na formação inicial de professores dos anos iniciais*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. Recuperado de <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4556>
- Beltrão, K. I., Barçante, L. C., Pedrosa, M. G. F., & Megahós, R. S. (2020). *Evidências do Enade e de outras fontes – mudanças no perfil do Físico graduado*. Rio de Janeiro, RJ: Fundação Cesgranrio. <https://www.cesgranrio.org.br/pdf/Enade/1%20-%20RELATORIO%20DIGITAL%20DE%20FISICACOMPLETO.pdf>
- Cattani, M., & Bassalo, J. M. F. (2016). Gravitational waves observation: brief comments. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 38(4), e4202. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0192>
- Contreras, D. J. (2002). *A Autonomia de professores* (2a ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Franco, L. G., & Munford, D. (2018). Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. *Horizontes*, 36(1), 158-170. <https://doi.org/10.24933/horizontes.v36i1.582>
- Gil, A. C. (2008) *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo, SP: Atlas.
- Gonçalves, R. M., Machado, T. M. R., & Correia, M. J. N. (2020). A BNCC na contramão das demandas sociais: planejamento com e planejamento para. *Revista Práxis Educacional*, 16(38), 338-351. <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v16i38.6012>
- Iachel, G. (2013). *Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em Ensino de Astronomia*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Bauru, SP. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11449/102005>
- Iachel, G., Bacha, M. G., Paula, M. P. & Scalvi, R. M. F. (2009). A montagem e a utilização de lunetas de baixo custo como experiência motivadora ao ensino de astronomia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31(4), 4502. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000400016>
- INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2021). *Censo da Educação Básica 2020 – Resumo Técnico*. Recuperado de https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf
- INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2023). *Censo da Educação Básica 2022 – Resumo Técnico*. Recuperado de https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2022.pdf

- Jorge, L., & Peduzzi, L. O. Q. (2022). Um emaranhar de caminhos históricos, epistemológicos e educativos para se pensar a arteciência. *Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, 11(1). <https://doi.org/10.35819/tear.v11.n1.a5573>
- Langhi, R. (2009). *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Bauru, SP. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11449/101991>
- Langhi, R., & Martins, B. A. (2018). Um estudo exploratório sobre os aspectos motivacionais de uma atividade não escolar para o ensino da Astronomia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 35(1), 64-80. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n1p64>
- Langhi, R., & Nardi, R. (2005). Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao Ensino da Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 2, 75-92. <https://doi.org/10.37156/RELEA/2005.02.075>
- Langhi, R., & Nardi, R. (2010). Formação de Professores e seus Saberes Disciplinares em Astronomia Essencial. *Revista Ensaio*, 12(2), 205-224. <https://doi.org/10.1590/1983-21172010120213>
- Lei n. 9.394 (1996, 20 de dezembro). *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*, Diário Oficial de União, 23/12/1996, p. 27833-27841. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/9394.htm
- Lima, J. A. S., & Santos, R. C. (2018). 100 Anos da Cosmologia Relativística (1917–2017). Parte I: Das Origens à Descoberta da Expansão Universal (1929). *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 40(1), e1313. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0196>
- Massoni, N. T., Alves-Brito, A., & Cunha, A. M. (2021). Referencial curricular gaúcho para o Ensino Médio de 2021: contexto de produção, ciências da natureza e questões étnico-raciais. *Revista Educar Mais*, 5(3), 583- 605. <https://doi.org/10.15536/reducarmais.5.2021.2405>
- Massoni, N. T., Bruckmann, M. E., & Alves-Brito, A. (2020). Reestruturação Curricular do curso de Licenciatura em Física da UFRGS: o processo de repensar a formação docente. *Revista Educar Mais*, 4(3), 512-541. <https://doi.org/10.15536/reducarmais.4.2020.1952>
- MEC (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Conselho Nacional de Educação. Brasília, DF: MEC/CNE. Recuperado de <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- MEC (2019). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica*. Conselho Nacional de Educação. Brasília, DF: MEC/CNE. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>
- Mendes, T., & Souza Filho, M. (2022). *Currículos biologizados e as consequências para o Ensino de Ciências na Educação Básica*. 7º CONAPESC - Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Campina Grande, PB: Realize. <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/86879>
- Nascimento, M. M. (2020). O professor de Física na escola pública estadual brasileira: desigualdades reveladas pelo Censo escolar de 2018. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 42, e20200187. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0187>
- Peixoto, D. E., & Kleinke, M. U. (2016). Expectativas de estudantes sobre a Astronomia no Ensino Médio. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 22, 21-34. <https://doi.org/10.37156/RELEA/2016.22.021>
- Queiroz, V. (2008). *A astronomia presente nas séries iniciais do ensino fundamental das escolas municipais de Londrina*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR. Recuperado de <https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/a-astronomia-presente-nas-series-iniciais-do-ensino-fundamental-das-escolas-municipais-de-londrina/>
- Reis, R. D. C., & Mortimer, E. F. (2020). Um estudo sobre licenciaturas em Ciências da Natureza no Brasil. *Educação em Revista*, 36, e205692. <https://doi.org/10.1590/0102-4698205692>

- Santos, L. L. D. C. P., & Diniz-Pereira, J. E. (2016). Tentativas de padronização do currículo e da formação de professores no Brasil. *Caderno Cedes*, 36(100), 281-300. <https://doi.org/10.1590/CC0101-32622016171703>
- Slovinski, L. (2022). *Um diagnóstico da pesquisa em Ensino de Astronomia no Brasil: contribuições para a formação de professores da Educação Básica*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10183/255244>
- 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. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0173>
- Tardif, M. (2014). *Saberes docentes e formação profissional* (17a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- TCU (2014). *Auditoria coordenada educação: ensino médio*. Tribunal de Contas da União. Recuperado de <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/auditoria-coordenada-no-ensino-medio.htm>
- Zanetic, J., & Soares, V. L. (1980). Uma polêmica longa sobre a licenciatura curta. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 2(3), 67-82. <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol02a30.pdf>

Recebido em: 28.02.2023

Aceito em: 02.08.2023