



## CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA EM PERIÓDICOS DA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

## CHARACTERIZATION OF ACADEMIC PRODUCTION ON THE TEACHING OF ASTRONOMY IN JOURNALS IN THE AREA OF SCIENCE EDUCATION

## CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ACADÉMICA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN REVISTAS DEL ÁREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS

Taís Regina Hansen\* , Luciana Bagolin Zambon\*\* 

Como citar este artículo: Hansen, T. R., Zambon, L. B. (2024). Caracterização da produção acadêmica sobre o ensino de Astronomia em periódicos da área de Educação em Ciências. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 19 (1), pp. 37-53. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.19474>

### Resumo

A Astronomia, devido seu papel humanístico, histórico e interdisciplinar, é considerada uma importante ciência, com grande relevância para a formação básica cidadã. Neste trabalho, buscamos caracterizar a produção acadêmica sobre o ensino de Astronomia, visando constituir um panorama sobre os conhecimentos que estão sendo consolidados pela área de pesquisa em educação em ciências. A partir da análise dos focos de pesquisa dos artigos sobre Astronomia publicados em nove periódicos brasileiros de educação em ciências, emergiram cinco categorias: 1 – Estudos sobre concepções de docentes, monitores e/ou discentes sobre assuntos de Astronomia; 2 – Estudos sobre a utilização de recursos, estratégias e materiais didáticos para o ensino de Astronomia; 3 – Estudos de revisão de literatura sobre o ensino de Astronomia; 4 – Estudos sobre contexto e desafios do ensino de Astronomia na Educação Básica, Superior e/ou na educação não formal e; 5 – Estudos sobre inserção de conteúdos de Astronomia em Orientações Curriculares. De modo geral, podemos concluir que o número de pesquisadores e de pesquisas na área vem aumentando nos últimos anos; entretanto, as mesmas revelam grandes problemáticas vinculadas ao ensino de Astronomia, como a elevada incidência de concepções alternativas de docentes e discentes, além de erros conceituais em livros didáticos.

**Palavras-Chave:** Revisão da Literatura. Ensino de Astronomia. Ensino de Ciências. Ensino de Física.

---

Recibido: Junio 2022; Aprobado: Noviembre 2023

\* Mestra em Ensino de Física. Universidade Federal de Santa Maria. Brasil. [tais.rhansen@gmail.com](mailto:tais.rhansen@gmail.com) – ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4818-5211>

\*\* Doutora em Educação. Universidade Federal de Santa Maria. Brasil. [luzambon@gmail.com](mailto:luzambon@gmail.com) – ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5821-0647>

## Resumen

La astronomía, por su rol humanístico, histórico e interdisciplinario, es considerada una ciencia importante, con gran relevancia para la formación básica ciudadana. En este trabajo, buscamos caracterizar la producción académica sobre la enseñanza de la Astronomía, con el objetivo de brindar un panorama del conocimiento que está siendo consolidado por el área de investigación en la enseñanza de las ciencias. Del análisis de los focos de investigación de los artículos sobre Astronomía publicados en nueve revistas brasileñas de enseñanza de las ciencias, surgieron cinco categorías: 1 – Estudios sobre las concepciones de profesores, monitores y/o estudiantes sobre cuestiones astronómicas; 2 – Estudios sobre el uso de recursos, estrategias y materiales didácticos para la enseñanza de la Astronomía; 3 – Estudios de revisión de literatura sobre la enseñanza de la Astronomía; 4 – Estudios sobre el contexto y desafíos de la enseñanza de la astronomía en la educación básica, superior y/o no formal y; 5 – Estudios sobre la inserción de contenidos de Astronomía en las Directrices Curriculares. En general, podemos concluir que el número de investigadores e investigaciones en el área ha ido en aumento en los últimos años; sin embargo, revelan grandes problemas vinculados a la enseñanza de la Astronomía, como la alta incidencia de concepciones alternativas de profesores y estudiantes, además de errores conceptuales en los libros de texto.

**Palabras-Clave:** Revisión de literatura. Enseñanza de la Astronomía. Enseñanza de las ciências. Enseñanza de la física.

## Abstract

Astronomy, due to its humanistic, historical and interdisciplinary role, is considered an important science, with great relevance for basic citizen education. In this work, we seek to characterize the academic production on the teaching of Astronomy, aiming to provide an overview of the knowledge that is being consolidated by the area of research in science education. From the analysis of the research focuses of the articles on Astronomy published in nine Brazilian science education journals, five categories emerged: 1 – Studies on the conceptions of professors, monitors and/or students on astronomy matters; 2 – Studies on the use of resources, strategies and teaching materials for teaching Astronomy; 3 – Literature review studies on the teaching of Astronomy; 4 – Studies on the context and challenges of astronomy teaching in Basic, Higher and/or non-formal education and; 5 – Studies on the insertion of Astronomy contents in Curriculum Guidelines. In general, we can conclude that the number of researchers and research in the area has been increasing in recent years; however, they reveal major problems linked to the teaching of Astronomy, such as the high incidence of alternative conceptions of teachers and students, in addition to conceptual errors in textbooks.

**Keywords:** Literature review. Teaching Astronomy. Science Education. Physics Teaching.

## 1. Introdução

A Astronomia é considerada a mais antiga entre todas as Ciências (Mourão, 1997), tendo sua

origem nas observações de diversas civilizações ao longo da história, que consideravam o céu uma fronteira distante e inalcançável (Fróes,

2014). Milênios de observações, realizadas inicialmente através de instrumentos simples, permitiram a diversas civilizações a aquisição de conhecimentos astronômicos impressionantes, auxiliando desde o suprimento das necessidades básicas do homem, como a identificação das estações do ano para planejamento das plantações, até tecnologias de ponta hoje utilizadas, como o GPS. Desta forma, destacamos que as necessidades básicas de certas civilizações, aliadas à curiosidade humana, levaram o homem não apenas a observar o céu como também construir e difundir os conhecimentos relacionados a ele, constituindo o campo da Astronomia.

É inegável a influência da Astronomia em nosso cotidiano. Além dos eventos naturais – o suceder do dia e da noite, as estações do ano, o fenômeno das marés, as fases da Lua, entre diversos outros – as pesquisas na área são responsáveis pelo desenvolvimento de diversas tecnologias que atualmente fazem parte de nosso cotidiano, como os relógios e câmeras digitais, as fraldas, termômetros auriculares, lentes de óculos resistentes a arranhões, espuma viscoelástica, aspirador de pó portátil, diversos artefatos empregados na medicina, etc. Conforme salienta Darroz et al. (2014), a Astronomia se encontra na vanguarda da Ciência e da Tecnologia, gerando riquezas e impulsionando a inovação e a economia, além de fornecer à humanidade uma quantidade significativa de informações que permitem “alargarmos os nossos limitados horizontes, a fim de descobrirmos a beleza e a grandeza do universo, bem como o nosso lugar nesse contexto” (Darroz et al., 2014, p.119). Contudo, em consonância com Aquino (2018, p.17)

[...] dizer que a humanidade dispõe de uma vasta gama de informação, não significa dizer que todas as pessoas possuem um conhecimento astronômico plausível, pelo contrário, muitas delas ainda desconhecem muitas das mais elementares informações que lhes permitem compreender corretamente os fenômenos astronômicos que acontecem em seu dia-dia.

Esta situação nos parece estar diretamente relacionada com o que Neres (2017) expressou como sendo uma perda de espaço da Astronomia em sala de aula. De acordo com Langhi (2009), “parece haver um descaso quanto à abordagem deste tema na educação brasileira. Uma análise sobre a história mostra como a Astronomia sofreu uma gradual dispersão e quase desaparecimento dos currículos escolares” (p. 11). Um olhar retrospectivo nos mostra que a área chegou a fazer parte do currículo escolar na forma de uma disciplina do ensino básico, entretanto, atualmente, “não é raro encontrar opiniões que colocam a Astronomia como um capítulo do Ensino de Física, muitas vezes relegado ao esquecimento [...]” (Marrone Júnior & Trevisan, 2009, p.549).

Embora ausente dos currículos escolares, sabe-se que o ensino de conhecimentos do campo da Astronomia possui um papel de grande relevância no âmbito educacional geral e na Educação Básica (EB) em especial. Além de estar intimamente ligada ao nosso cotidiano, a Astronomia é capaz de integrar diferentes áreas – uma vez que envolve saberes químicos, físicos, biológicos, matemáticos, geográficos, entre outros – possibilitando aproximações com uma abordagem de ensino interdisciplinar, conforme destacam Alcântara e Freixo (2016) “a Astronomia fez sentir sua influência em praticamente todos os ramos do conhecimento científico” (p.71). A área possui ainda um papel motivacional dificilmente encontrado em outra Ciência, conforme destacado por Langhi (2009),

Nas escolas, a astronomia promove este excitante papel motivador, tanto para alunos como para professores, pois, ao tocar neste assunto, a maioria dos jovens costuma desencadear uma enxurrada de perguntas sobre buracos negros, origem do universo, vida extraterrestre, tecnologia aeroespacial, etc. Este entusiasmo abre a oportunidade para o professor trabalhar, de modo interdisciplinar, as demais matérias escolares (p.10).

Ademais, o ensino da Astronomia nos ajuda a compreender a própria natureza humana, nos despertando para a responsabilidade planetária

individual, enquanto seres habitantes do único planeta conhecido capaz de abrigar vida e auxiliando ainda a desmitificar algumas ideias do senso comum que surgiram há séculos ou décadas e prevalecem ainda hoje, como a influência dos astros na vida e personalidade humana (Langhi, 2009).

No atual documento norteador da EB brasileira, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), encontramos temáticas relacionadas à Astronomia em todas as etapas. No Ensino Fundamental está prevista a abordagem do eixo temático “Terra e Universo”, desde os anos iniciais até os anos finais, e no Ensino Médio está proposta a “Competência Específica 2”, a partir da qual pretende-se: “Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.” (Brasil, 2018, p. 556). Ainda de acordo com o documento

A partir de uma compreensão mais aprofundada da Terra, do Sol e de sua evolução, da nossa galáxia e das ordens de grandeza envolvidas, espera-se que os alunos possam refletir sobre a posição da Terra e da espécie humana no Universo. (BRASIL, 2018, p.329).

Cabe destacar que a expressiva presença da área no principal documento norteador da EB brasileira, bem como o fato de que são bem conhecidas as contribuições que a área oferece para o ensino de Ciências e a formação de cidadão críticos e reflexivos, a Astronomia continua distante das programações curriculares das escolas de nosso país. Este aspecto se deve a diversos fatores que envolvem desde uma formação insuficiente de professores no que se refere à área até adversidades ligadas aos recursos disponíveis nas escolas e também fora delas e as próprias condições de trabalho da categoria (Hansen, 2021).

Diante de tais aspectos, estamos investigando as possibilidades e limites para inserção de conteúdos de Astronomia na educação em

ciências. Em especial, neste trabalho, temos o objetivo de caracterizar a produção acadêmica recente sobre o ensino de Astronomia, visando constituir um panorama sobre os conhecimentos acerca dessa temática que estão sendo consolidados na área de pesquisa em educação em ciências. Neste momento, selecionamos para estudo a produção acadêmica veiculada em periódicos da área de Educação em Ciências e de Ensino de Física.

## **2. Marco teórico**

Uma análise acerca dos documentos orientadores da educação brasileira, nos mostram que o ensino de Astronomia sempre esteve presente nas orientações elaboradas pós LDB de 1996 – Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) e a BNCC – sendo crescentes as ênfases dadas à temática, de forma que a BNCC, documento mais recente e que, em divergência as demais orientações, possui caráter normativo, traz a Astronomia em todas as etapas da EB. Aliado a isso, destacamos que pesquisas, como as realizadas por Langhi e Nardi (2014) e Castro, Pavini e Alves (2009), vêm apontando para um gradual interesse entre os pesquisadores de ensino pela área, aumento que pode ser facilmente identificado em congressos e eventos na área, bem como em periódicos vinculados às áreas de educação em ciências e de ensino de Física. Entretanto, conforme já mencionado, autores como Langhi (2009) e Neres (2017) vem indicando uma crescente perda de espaço da Astronomia principalmente na EB. Uma análise histórica nos mostra que, entre os anos de 1890 e 1911, a área fez parte do currículo secundário na forma de uma disciplina, mas hoje é discutida em poucas aulas de Física limitando-se na maioria das vezes aos conceitos de Gravitação Universal e Leis de Kepler.

Neste âmbito, autores vêm apontando para alguns empecilhos que limitam e/ou impedem o tratamento da temática em nível básico.

Pietrocola (2005) enfatiza que los guías didácticos e consecuentemente las aulas – teniendo en vista que esta es, en la mayoría de las veces, la principal forma de consulta utilizada por los profesores y alumnos de todo el país – sufren grandes influencias por los exámenes de vestibulares, como el Examen Nacional del Ensino Médio (ENEM). Así, por diversas veces, se deja de lado el ensino de Astronomía para trabajar conceptos y fórmulas necesarias para tales pruebas, desconsiderando el importante papel formativo que esta apasionante ciencia posee.

Diversos autores apuntan aún para problemáticas en el abordaje de los conceptos astronómicos en los libros didácticos; ausencia de importantes temáticas, errores conceptuales, imágenes y diagramas equivocados y ausencia de prácticas diversificadas y experimentales son algunas de las diversas fallas verificadas tras análisis del recurso (Hansen, 2021; Langhi & Lardi, 2007; Amaral & Oliveira, 2011). Frente a esto, teniendo en vista que en muchos casos el libro didáctico se convierte en la única fuente de investigación para el profesor impartir sus clases (Maluf, 2000), las informaciones imprecisas y desactualizadas, así como las inadecuaciones de carácter tanto conceptual como pedagógico presentes en los guías didácticos pueden ser extremadamente perjudiciales para el proceso de enseñanza-aprendizaje, principalmente debido al hecho de la existencia de un gran déficit en la formación docente en relación a temas ligados a la Astronomía (Hansen & Zambon, 2021). De acuerdo con Langhi (2009), en la mayoría de los casos, los profesores de EB no tienen acceso a contenidos astronómicos durante sus formaciones, así, para Amaral y Oliveira (2011), no están en condiciones de enfrentar los diversos errores traídos por los libros.

Frente a la falta de formación apropiada, Langhi (2009) considera que, de forma general, los profesores optan por dos alternativas:

Preferen no enseñar astronomía o buscan otras fuentes de información. Por lo tanto, hay carencia de fuentes seguras sobre astronomía [...] La información es escasa en documentarios sobre el tema, y muchas veces prefiere exagerar en el sensacionalismo en noticias

que involucran temas sobre el espacio sideral (p.11).

Sea en bibliotecas públicas, revistas de las bancas de examen o en los programas de horario noble de televisión, difícilmente encuentran discusiones relevantes y confiables sobre el tema. De hecho, como resalta Sagan (2006), el ceticismo no vende bien, así, “los relatos espúrios que engañan a los ingenuos son accesibles” mientras que “las abordajes céticos son mucho más difíciles de encontrar” (p.20), generando diversas interpretaciones erróneas entre los laicos en el asunto, incluso entre profesores de Ciencias y Física oriundos de formaciones insuficientes.

Buscando investigar posibles lagunas formativas/conceptuales relacionadas con el ensino de Astronomía y la forma como los docentes procuran suplir tales deficiencias, Darroz, Rosa y Grandis (2016), preguntaron a los profesores del Ensino Fundamental, a través de un cuestionario, si en sus cursos de formación habían pasado por algún tipo de contacto con la Astronomía. 44,1% de los profesores participantes respondieron que sí, 47,1% respondieron que no y 8,8% no respondieron. A los 44,1% de profesores se les solicitó que juzgaran el nivel de profundización de estos contenidos: 73,3% consideraron básico, 13,3% consideraron aprofundado y 13,3% no respondieron. En relación a las fuentes de información utilizadas por los profesores, los autores observaron que la internet es una de las principales fuentes de consultas, siendo los libros didácticos y otras referencias bibliográficas, medios secundarios para consulta. En este sentido, aún que los contenidos astronómicos hayan sido trabajados durante la formación inicial de la gran parte de los participantes, aún pudieron ser verificadas diversas lagunas y concepciones erróneas entre los participantes.

Frente a estos aspectos, podemos comprender algunas de las razones que ocasionan la pérdida del espacio de la Astronomía en la EB, ocasionando el desconocimiento, por parte de la población en general, de importantes temas ligados a la temática que forman parte de nuestro día a día. Para la

mudança desse cenário, julgamos necessárias ações que visem ampliar a abordagem da temática tanto na EB quanto no Ensino Superior (ES). A fim de identificar quais são as dinâmicas já desenvolvidas em prol da ampliação da área no contexto educacional brasileiro, apresentamos neste trabalho uma revisão da literatura sobre o assunto em questão. Acreditamos que por meio da mesma estaremos contribuindo para a efetivação de novas ações, capazes de ampliar e enriquecer os conhecimentos astronômicos da população em geral.

### 3. Metodologia

O presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, de cunho bibliográfico, desenvolvida a partir da análise de materiais que já passaram por algum tratamento analítico (GIL, 2002). Nosso corpus de análise compõe-se de artigos publicados nos nove (9) periódicos brasileiros de educação em ciências mais bem avaliados no âmbito do qualis CAPES da área de ensino, a saber: Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (2008-2021), CBEF – Caderno Brasileiro de Ensino de Física (1984-2021), Ciência & Educação (1994-2021), Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências (1999-2021), Ienci – Investigação em ensino de Ciências (1996-2021), RBECT – Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia (2008-2021), RBEF – Revista Brasileira de Ensino de Física (2001-2021), RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação de Ciências (2001-2021) e REnCiMA - Revista de Ensino de Ciências e Matemática (2010-2021). Cabe destacar que o recorte temporal difere em cada periódico em virtude de que buscamos contemplar todos os volumes já publicados de cada revista.

O corpus de análise foi definido em duas etapas. Na primeira etapa, identificamos artigos que continham no título, resumo e/ou palavras-chave o termo Astronomia, chegando a um total de 172 artigos<sup>1</sup>. Na segunda etapa, identificamos quais

eram as motivações e objetivos de cada investigação. A partir dessa análise, estabelecemos quatro categorias relacionadas à natureza dos artigos publicados, a saber: 1 – Ensaio teórico sobre a estrutura conceitual de Astronomia (22 artigos que abrangem revisões e discussões de documentos históricos relacionados à temática e problematizações referentes a conceitos ligados ao tema); 2 – Ensaio teórico sobre o ensino de Astronomia (10 artigos nos quais os autores apresentam e discutem questões referentes ao ensino da temática); 3 – Pesquisas empíricas relacionadas ao ensino de Astronomia (89 artigos de pesquisa empírica, relacionadas a diferentes focos de investigação que serão explorados mais adiante) e; 4 – Propostas didáticas para o ensino de Astronomia (51 artigos, nos quais são apresentados e discutidos propostas didáticas e recursos alternativos relacionados para ensino de Astronomia). É interessante salientar que aproximadamente 55% do total de artigos elencados no grupo 4 são publicações da RBEF, evidenciando uma forte característica da revista em divulgar tais estudos.

Tendo em vista o foco deste artigo, que se refere às possibilidades e limitações para inserção de conteúdos de Astronomia na educação em ciências, analisamos apenas aqueles trabalhos que se referem a pesquisas empíricas, ou seja, o grupo 3; visto que, embora reconheçamos a relevância dos demais trabalhos, consideramos que os mesmos não são capazes de responder ao nosso problema de pesquisa, uma vez que não se baseiam em experiências concretas do ambiente escolar. Desta forma, com o corpus devidamente definido, passamos para a etapa de análise. Neste momento, a partir de uma leitura flutuante, identificamos as intenções das pesquisas, os métodos utilizados e os principais resultados alcançados. Para tornar esse processo mais organizado, essas informações foram dispostas em uma tabela por meio da qual identificamos os focos de cada pesquisa e, a partir disso,

<sup>1</sup> Do total de artigos oito (8) pertencem ao periódico Alexandria, cinquenta e três (53) ao CBEF, oito (8) ao periódico Ciência & Educação, onze (11) ao Ensaio, quatro (4) à Ienci, cinco (5) ao

RBECT, sessenta e um (61) ao RBEF, sete (7) ao RBPEC e quinze (15) à REnCiMA.

estabelecemos cinco categorias: 1 – Estudos sobre concepções de docentes, monitores e discentes sobre Astronomia; 2 – Estudos sobre recursos, estratégias e materiais didáticos para o ensino de Astronomia; 3 – Estudos de revisão de literatura sobre o ensino de Astronomia; 4 – Estudos sobre contexto e desafios do ensino de Astronomia na EB, ES e não formal e; 5 – Estudos sobre inserção de conteúdos de Astronomia em Orientações Curriculares. Tais categorias serão descritas e discutidas na seção seguinte. Cabe destacar que procedimentos metodológicos semelhantes são utilizados em outras pesquisas que buscam investigar o perfil da pesquisa em Ensino de Astronomia brasileiro, como, por exemplo, Iachell e Nardi (2010) e Marrone Junior e Trevisan (2009) em que se parte de uma leitura sem pretensões diretas de análise para a identificação dos objetivos e posterior categorização.

#### 4. Resultados

Na Tabela 1 encontramos os 172 artigos distribuídos de acordo com o número de publicações realizadas por cada revista no decorrer de cada ano, tornando possível verificar o crescimento de pesquisas na área. Verificamos que até o ano de 2001 realizavam-se pouquíssimas pesquisas na área, sendo que dos quatro (4) periódicos que já publicavam anteriormente a esse ano (CBEF, Ciências & Educação, Ensaio e Ienci) apenas um periódico – CBEF – publicava trabalhos relacionados à Astronomia. Durante os 5 anos seguintes (2003 – 2008) – após o ano de 2002 não contar com nenhuma produção – além de publicações no CBEF, observamos trabalhos divulgados na Revista Brasileira de Ensino de Física. Tais informações, somadas ao número expressivo de publicações no CBEF e na RBEF em comparação às demais revistas, acabam nos demonstrando o quanto a área vem sendo delegada ao ensino de Física, embora se trate de uma área interdisciplinar.

Tabla 1. Dados encontrados.

| Ano  | Alexandria | CBEF | Ciências e Educação | Ensaio | Ienci | REnCiMA | RBECT | RBEF | RBPEC | Total |
|------|------------|------|---------------------|--------|-------|---------|-------|------|-------|-------|
| 2021 | 3          | 5    |                     | 2      | 2     | 1       | 1     | 7    |       | 21    |
| 2020 | 2          |      | 2                   | 1      |       | 4       |       | 9    |       | 19    |
| 2019 | 1          | 1    | 1                   |        |       | 2       |       | 1    |       | 6     |
| 2018 |            | 4    |                     | 1      | 1     | 2       | 1     | 9    |       | 18    |
| 2017 |            | 3    | 1                   |        |       |         | 1     | 4    | 1     | 10    |
| 2016 |            | 2    | 1                   |        |       | 2       | 1     | 3    |       | 9     |
| 2015 | 1          | 1    |                     |        |       | 1       |       | 2    |       | 5     |
| 2014 | 1          | 2    | 1                   |        |       |         |       | 3    | 2     | 9     |
| 2013 |            | 2    | 1                   |        |       |         | 1     | 4    |       | 8     |
| 2012 |            | 4    |                     | 1      |       | 1       |       | 1    | 1     | 8     |
| 2011 |            | 1    | 1                   |        |       | 1       |       | 4    | 2     | 9     |
| 2010 |            | 6    |                     | 6      |       | 1       |       | 2    |       | 15    |
| 2009 |            | 4    |                     |        | 1     |         |       | 3    |       | 8     |
| 2008 |            | 2    |                     |        |       |         |       | 4    |       | 6     |
| 2007 |            | 2    |                     |        |       |         |       | 2    | 1     | 5     |
| 2006 |            |      |                     |        |       |         |       | 2    |       | 2     |
| 2005 |            | 1    |                     |        |       |         |       |      |       | 1     |
| 2003 |            | 1    |                     |        |       |         |       | 1    |       | 2     |
| 2001 |            | 1    |                     |        |       |         |       |      |       | 1     |
| 2000 |            | 2    |                     |        |       |         |       |      |       | 2     |
| 1999 |            | 1    |                     |        |       |         |       |      |       | 1     |
| 1997 |            | 3    |                     |        |       |         |       |      |       | 3     |
| 1994 |            | 4    |                     |        |       |         |       |      |       | 4     |
| 1990 |            | 1    |                     |        |       |         |       |      |       | 1     |

Número de publicações das revistas do corpus realizadas a cada ano. **Fuente:** Os autores.

Conforme mencionado anteriormente, considerando nosso interesse em construir um panorama sobre os conhecimentos acerca dessa temática que estão sendo consolidados na área de pesquisa em educação em ciências, apresentamos aqui apenas a análise daqueles artigos que relatam o desenvolvimento de pesquisas empíricas e discutem seus resultados, ou seja, aquelas classificadas no grupo 3. As investigações do referido grupo foram nomeadas de acordo com cada categoria: artigos pertencentes a categoria 1 foram nomeados pela letra A seguida do seu número de identificação, artigos da categoria 2 foram nomeados pela letra B seguida pelo número de identificação e assim por diante. No presente texto, tendo em vista o elevado número de trabalhos e visando tornar o mais claro possível os resultados encontrados,

optamos em usar apenas a nomenclatura de cada artigo de nosso corpus<sup>2</sup>.

Na primeira categoria, Estudos sobre concepções de docentes, monitores e discentes sobre Astronomia, identificamos um total de 14 trabalhos, sendo que 8 artigos referem-se às concepções de discentes – três no Ensino Médio, dois no Ensino Fundamental, um na Educação Infantil e dois no ES – e 4 artigos sobre as concepções de docentes de EB sobre conceitos de Astronomia. No que se refere aos instrumentos para coleta de dados, estas pesquisas utilizaram questionários (8 artigos), desenhos (2 artigos), mapas mentais e escrita de texto (ambos com 1 artigo). Os outros dois artigos tratam de concepções de monitores de espaços de educação não formais de ensino de Astronomia. Com objetivo de identificar as concepções referentes ao ensino da temática, esses dois artigos se diferenciam dos demais trabalhos, que se dedicam a identificação de concepções conceituais; assim, além dos questionários, essas duas pesquisas utilizaram recursos alternativos para coleta de dados, como, por exemplo, observações e entrevistas.

Quanto aos resultados, praticamente todas as pesquisas da categoria relatam a ocorrência de concepções alternativas acerca de conceitos astronômicos considerados básicos, como: sistema solar, planetas, eclipses, fases da lua, estações do ano, solstício, equinócio, cometas, asteroides, meteoros e galáxias. A10, após aplicar um questionário composto por 18 questões de múltipla escolha, buscando verificar o nível de conhecimento astronômico de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresenta uma discussão pertinente sobre a origem destas concepções; segundo os autores

Durante a análise desse instrumento, evidenciou-se que, embora existam vários conceitos subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos professores, esses profissionais não se sentem seguros para ministrar aulas de ciências que envolvam conceitos básicos de astronomia.

Acredita-se que esses conceitos foram incorporados às suas estruturas cognitivas ao longo de sua vivência cotidiana e profissional graças às informações que chegam ao seu alcance por intermédio dos livros didáticos, pelos meios de comunicação e pela observação do mundo natural [...] No entanto, conforme demonstram os baixos índices de acerto das questões [...], esses conhecimentos, na maioria das vezes, consolidam-se de forma incompleta ou equivocada (Darroz et al., 2013, p.86).

Os estudos realizados com professores apontam o agravante de que, no processo de ensino e aprendizagem, pode haver o reforço de concepções alternativas dos estudantes sobre conceitos astronômicos, acarretando erros conceituais durante as aulas que deveriam contemplar esses conteúdos (Langhi & Nardi, 2008). Langhi e Nardi (2010), em uma pesquisa realizada a partir de questionários com uma amostra de professores dos anos iniciais do ensino fundamental constataram que a maioria dos participantes não possui domínio sobre conteúdos astronômicos considerados básicos; para os autores

caso o professor não domine os saberes disciplinares em Astronomia essencial, devido principalmente a lacunas durante sua formação inicial, é preocupante imaginá-lo trabalhando em sala de aula com saberes disciplinares construídos a partir de outras fontes de consulta (nem sempre seguros) (p.219).

Os autores destacam ainda que esses conceitos astronômicos básicos não completamente compreendidos podem oferecer, em alguns casos, resistências a mudanças conceituais ou ao aprendizado de outros conceitos, na maioria das vezes mais complexos (Langhi & Nardi, 2010); de forma que o professor acaba deixando de buscar outros conhecimentos.

No que se refere às pesquisas sobre concepções de monitores de espaços não formais de educação, podemos perceber, de modo geral, uma postura responsável, tendo em vista que estes reconhecem a importância de deterem

<sup>2</sup> A tabela contendo os dados de cada artigo pode ser acessada pelo link:

[https://drive.google.com/file/d/1xrUKtkGEy\\_DBC1MrBGOtN6S2d5\\_QHfSAw/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1xrUKtkGEy_DBC1MrBGOtN6S2d5_QHfSAw/view?usp=sharing)

conhecimentos sobre os conceitos básicos de Astronomia e de buscá-los em fontes didáticas e cursos.

Assim, podemos destacar como um dos principais fatores que levam às concepções alternativas a falta de formação apropriada na área de Astronomia, ficando evidenciada a importância e a necessidade de discussões referentes aos conceitos astronômicos, tanto na formação inicial de docentes quanto na formação continuada, a qual segundo A4 representa uma ação imediata necessária para minimizar os conflitos observados em diversas pesquisas realizadas com estudantes (Gonzaga & Voelske, 2011). Salientamos, portanto, que a abordagem de conceitos na formação de professores é preponderante para que os assuntos de Astronomia voltem a fazer parte do currículo de EB, contribuindo para uma formação que, dentre outros aspectos, esteja vinculada com a responsabilidade social e ambiental. Contudo, conforme destaca Mizukami (2004), o conhecimento do conteúdo específico, embora extremamente necessário para a formação dos professores, por si só, “não garante que o mesmo seja ensinado e aprendido com sucesso” (p. 39); se configuram, portanto, como conhecimentos necessários, mas não suficientes para a atuação em sala de aula, sendo indispensável a articulação dos conteúdos com conhecimentos pedagógicos gerais e conhecimentos pedagógicos específicos (Hansen & Zambon, 2021).

A categoria 2<sup>3</sup>, Estudos sobre recursos, estratégias e materiais didáticos para o ensino de Astronomia, conta com 50 artigos, sendo a categoria com o maior número de trabalhos, o que demonstra a preocupação de pesquisadores em desenvolver e, principalmente, analisar e discutir diferentes práticas e materiais didáticos, a fim de garantir a efetividade do ensino da

temática; corroborando com os achados de Siemsen & Lorenzetti (2017).

Em termos metodológicos, tais pesquisas utilizam como fontes de informação: sujeitos (38 trabalhos) – sendo a maioria estudantes de EB e/ou ES (31 artigos) e, em menor número, professores e voluntários (6 e 1 artigo, respectivamente) – bem como documentos (12 trabalhos) – sendo 6 artigos referentes à análise de Livros Didáticos e três (3) artigos para plataformas online, um para modelos astronômicos, um prova da Olimpíada Brasileira de Astronomia e um artigos de periódicos.

Os artigos que tratam de pesquisas desenvolvidas junto a sujeitos utilizam os questionários pré e pós-testes como principal instrumento de coleta de dados e alguns poucos trabalhos utilizaram recursos alternativos como observações, gravações e análise das atividades desenvolvidas pelos sujeitos. Quanto ao tipo de atividade desenvolvida, encontramos uma grande variedade de recursos, estratégias e materiais, como, por exemplo: oficinas temáticas, elaboração de material didático de forma online ou impressa, experimentações, mapas conceituais, materiais para demonstrações, vídeos, visitas orientadas, folders informativos, observações astronômicas, textos sobre história da Astronomia, documentários, entre outros.

De maneira geral, tais pesquisas trazem como resultados a importância de recursos alternativos para o ensino de Astronomia; como em B7, onde utilizou-se de um relógio de sol analógico como recurso didático, chegando, ao final, em resultados satisfatórios que demonstram o quanto o recurso “motiva o aluno, aumenta sua interação e curiosidade sobre o conteúdo abordado e principalmente, o aluno passa a ser, e sente que é, o centro do processo de ensino-aprendizagem” (Azevedo et al., 2013, p. 2403-12). Ainda neste viés, podemos destacar a prática

<sup>3</sup> Referência dos artigos citados da Categoria 2: B7 - Azevedo et al. (2013); B9 - Cavalcanti, Freitas & Lay (2012); B31 - Langhi & Nardi (2017); B32 - Canalle, Trevisan & Lattari (1997); B33 - Canalle, Trevisan & Lattari (1997); B42 - Souza & Azevedo Filho

(2021); B2 - Nascimento, Carvalho & Silva (2016); B37 - Almeida & Menezes (2020); B3 - Xavier, Voelzke & Ferreira (2019); B35 - Zárete, Canalle & Silva (2009); B22 - Santos, Voelzke & Araujo (2012); B17 - Ducheiko e Silva (2017); B39 - Moraes & Silveira (2020); B40 - Arruda, Zapparoli & Passos, (2019).

descrita en B9, onde realizou-se a comparação entre o desempenho de duas turmas do curso de bacharelado em Física na Universidade Nacional Timor Lorosa'e, para tal uma das turmas utilizou recursos tecnológicos enquanto a outra não, concluindo que os estudantes da turma que tiveram contato com os equipamentos, além de assimilarem melhor os conceitos, mostraram-se mais motivados e integrados com os conteúdos ministrados. Portanto, é possível verificar, por meio das práticas educativas analisadas nesta categoria, que a realização de atividades envolvendo recursos e materiais didáticos alternativos, vinculados a assuntos astronômicos, promove uma maior motivação entre os estudantes além de contribuir significativamente para uma melhor assimilação dos conteúdos. Essa constatação vai ao encontro dos resultados apontados por Siemsen e Lorenzetti (2017). Em seu estudo, os autores analisaram e caracterizaram a pesquisa em Ensino de Astronomia voltada para o Ensino Médio através de uma coleta de dados no Banco de Teses e Dissertações da Capes. Segundo os autores, a abordagem de assuntos que despertem o interesse nos alunos, como a Astronomia, em conjunto com metodologias e recursos alternativos "motivam os indivíduos, fazendo com que estes apresentem maior desempenho, participação e comprometimento com o ensino" (Siemsen & Lorenzetti, 2017, p. 197). Além disso, os autores salientam que a articulação entre a curiosidade e a criatividade do aluno através de assuntos de seus interesse e aulas diferenciadas, além de melhorarem o aprendizado, auxiliam no desenvolvimento do "pensamento crítico e a incorporação de conhecimentos científicos que impactem o seu cotidiano" (Siemsen & Lorenzetti, 2017, p.198).

Quanto aos 12 trabalhos que utilizaram documentos como fonte de informação, identificamos uma variedade de temáticas investigativas. B31, B32 e B33, analisaram conceitualmente livros didáticos, apurando diversos erros conceituais, além de conteúdos apresentados de forma pouco clara e esclarecedora. Em B42 realizou-se uma

comparação entre as orientações dos PCN+ e 12 coleções de Física aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018-2020, verificando que os documentos não são consoantes no que diz respeito a conteúdos astronômicos. Já B2 e B37 buscaram verificar a qualidade dos relatos históricos referente à Astronomia nos livros didáticos de Ensino Fundamental. Neste âmbito, B2 concluiu que os mesmos reforçam uma concepção de fazer científico equivocada; enquanto que B37, uma investigação mais recente, após analisar 12 coleções de LD verificou um crescimento da inserção do assunto e uma redução de erros conceituais.

Em B35 verificou-se quais os tipos de questões das provas das Olimpíadas Brasileiras de Astronomia e Astronáutica (OBA). B3, por sua vez, investigaram a quantidade de sinais ligados à Astronomia em dicionários de LIBRAS, constatando a falta de diversos sinais indispensáveis. B22 propuseram e analisaram um modelo didático referente ao movimento da Terra. B17 realizaram uma pesquisa bibliográfica referente à cultura indígena e sua relação com a Astronomia, identificando a possibilidade de união entre arte e ciências da cultura indígena no ambiente escolar. B39 analisou 32 MOOC (Massive Open Online Course) a fim de verificar as tendências, desafios e possibilidades. E, por fim, B40 buscou investigar indícios de aprendizagens científicas em três grupos de Facebook de Astronomia amadora, constatando que, de fato, tais redes podem ser consideradas ambientes de aprendizagem.

Assim, as pesquisas agrupadas nessa categoria nos indicam caminhos para reformular e melhorar o ensino de Astronomia, seja na EB ou ES, auxiliando professores em suas práticas docentes, por meio da divulgação de recursos, estratégias e materiais bem elaborados, testados e devidamente discutidos. Além disso, apontam um alarmante dado referente a falhas conceituais em Livros Didáticos, material disponibilizado pelo Ministério da Educação a todos os professores e estudantes de escolas públicas

brasileira, sendo, portanto, a maior fonte de consulta para estes.

Cabe destacar que os Livros Didáticos se caracterizam como um recurso comumente investigado no que diz respeito à Astronomia. Pesquisas, como as realizadas por Pretto (1985); Bizzo (1996); Trevisan, Lattari & Canalle (1997); Canalle (1997); Langhi & Nardi (2007), mostram que o recurso, nas poucas páginas dedicadas ao ensino de Astronomia, apresenta diversos erros conceituais em conceitos relativamente simples. Amaral & Oliveira (2011) destacam ainda problemas com as imagens e diagramas. Trevisan, Lattari & Canalle (1997) salientam que “não se estimula o aluno a ver os fenômenos do céu, no seu dia a dia, estimulando a pesquisa e a observação” (p.14). Já Canalle (1997) evidencia que nas poucas vezes em que há algum tipo de experimento ou atividade prática sugerida, faltam informações que, por vezes, impossibilitam a sua realização. Tais estudos, em sua grande maioria, foram realizados anteriormente à ampliação do PNLD para o Ensino Médio e para a disciplina de Física, que teve sua 1ª edição no ano de 2009; para Langhi & Nardi (2007), a avaliação realizada pelo programa resultou em uma sensível melhora na qualidade do material, contudo ainda persistiam erros conceituais e informações incompletas. Em um estudo mais recente, (Hansen, 2021), ao analisar uma coleção de Livro Didático da disciplina de Física, referente ao PNLD 2018-2020, constatou que o recurso busca, em diversos momentos, abordar conceitos astronômicos, contudo

os textos se apresentam, em sua grande maioria, de forma fragmentada e superficial e importantes assuntos não são abordados. Além disso, o LD utiliza imagens fora de escola e em cores fantasias, não define diversos conceitos citados ao longo dos textos, não incentiva atividades diversificadas – como a experimentação e a prática à observação – e não indica referências bibliográficas e/ou sugestões de leitura para que os estudantes possam

investigar de forma mais aprofundada os assuntos/conceitos (p.175-176).

Na categoria 3<sup>4</sup>, Estudos de revisão de literatura sobre o ensino de Astronomia, chegamos a um total de 9 artigos. Estes referem-se a análises de teses e dissertações e de publicações de periódicos, focando em assuntos como o perfil das pesquisas na área; as tendências, potencialidades e características da área de educação não formal em Astronomia no Brasil; justificativas para o ensino da Astronomia segundo pesquisadores brasileiros; mudanças decorrentes de resultados de pesquisas referentes a concepções alternativas ligadas a Astronomia; práticas didáticas relacionadas com as relações étnico-raciais; entre outros.

Tendo em vista que os trabalhos possuem motivações divergentes, os resultados encontrados por cada pesquisa apresentam poucos pontos de convergência. C1 buscou analisar, por meio de Teses e Dissertações da CAPES entre 2008-2018, as características da área de educação não formal em Astronomia no Brasil, chegando à conclusão de que, embora semelhante à educação formal, a área é recente e pouco explorada. Já no trabalho de C2 investigou-se em 19 periódicos, entre 2004-2014, o que o pesquisador brasileiro afirma como justificativas para o ensino da Astronomia, estabelecendo diversas contribuições educacionais, como o favorecimento de atividades experimentais e de observação, auxílio para os enfoques HFC (História e Filosofia da Ciência) e CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade), aumento da motivação entre os estudantes e a interdisciplinaridade da área. Preocupado em debater a direção e atitudes que nos apontam os resultados de pesquisas sobre Educação em Astronomia vinculadas ao viés de concepções alternativas, C3 realizou uma revisão bibliográfica sobre a questão, evidenciando a persistência da problemática. Os autores de C4 buscaram descrever o perfil da pesquisa em

<sup>4</sup> Referências dos artigos citados da Categoria 3: C1 - Moraes & Silveira (2019); C2 - Langhi & Nardi (2014); C3 - Langhi (2009); C4 - Marrone Junior & Trevisan (2009); C5 - Iachel & Nardi

(2010); C6 - Moraes & Silveira (2021); C7 - Oliveira, Alves-Brito & Massoni (2021); C8 - Pires & Peduzzi (2021); C9 - Gonçalves & Bretones (2020).

Ensino de Astronomia no Brasil, por meio da análise de 38 trabalhos do periódico *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* no período de 20 anos (1988-2008), encontrando, ao final da análise, três características: pesquisadores preocupados em discorrer sobre fenômenos básicos da área, a força da abordagem histórico-filosófica e a preocupação da área em alfabetizar de forma correta e contextualizada. C5 apresenta uma análise sobre 58 publicações relacionadas à Astronomia dos periódicos: CBEF (1984-2009) e a RBEF (1979-2009); ao final, identifica tendências como: o aumento de pesquisadores e publicações na área, a diversidade de conteúdos e um grande interesse da área de Educação e Ensino pela temática.

Em C6 são investigadas as principais características, tendências, potencialidades e fragilidades da educação não formal em Astronomia no Brasil. Para tanto, realiza-se uma revisão sistemática da literatura através da análise de 539 produções acadêmicas publicadas entre 2009 a 2019 (incluindo teses, dissertações e anais de eventos). Os resultados da investigação revelaram que as regiões Norte e Nordeste do país possuem poucas produções relacionadas a temática e que de um modo geral, há uma carência de publicações relacionadas a Astronomia amadora e indígena; estando a maior parte das pesquisas relacionadas a Astronomia Moderna. O artigo C7 buscou identificar e analisar as dissertações provenientes de Mestrados Profissionais em Ensino de Física e Astronomia de 6 diferentes programas brasileiros entre o período de 2003 a 2019 que apresentam práticas didáticas relacionadas as relações étnico-raciais. A investigação revela um preocupante cenário em que apenas 4 dissertações, de um total de 1262, buscaram levar para a sala de aula tais discussões. C8 e C9 foram as únicas investigações com a intenção de analisar a produção referente a um conteúdo específico de Astronomia. O artigo de C8 apura a maneira com que a história da descoberta dos pulsares e a atuação de Jocelyn Bell Burnell neste episódio se manifesta em 35 trabalhos, envolvendo periódicos, anais de eventos,

dissertações e teses publicadas até o primeiro trimestre de 2020. Já C9, buscou oferecer um panorama sobre as pesquisas envolvendo a temática da Lua e suas fases a partir da análise de teses, dissertações, artigos publicados em periódicos e trabalhos apresentados em eventos relacionados ao ensino e à educação em Astronomia. Como resultado, os autores identificaram que a temática é bastante abordada, principalmente no Ensino Fundamental.

Grande parte dos artigos mencionam o crescente interesse e preocupação dos pesquisadores com a área de Ensino de Astronomia, entretanto, deixam claro que, mesmo com o aumento de pesquisas, as práticas de ensino continuam sendo fonte de problemáticas, tais como a persistência de concepções alternativas e a escassez de práticas e descaso frente à temática. Ademais, C2 e C3, referindo-se à precária formação dos professores, destacam a insuficiência de recursos alternativos que poderiam servir de apoio para a atuação docente, citando a pouca quantidade de planetários, observatórios, museus de ciências e associações de astrônomos, dado confirmado pela pesquisa de C1, que destaca a pouca exploração da área de educação não formal em Astronomia no Brasil.

Destacamos que, embora relevantes, são poucos os trabalhos de revisão de literatura sobre o Ensino de Astronomia, limitando-se a poucas temáticas de investigação. Mas, nos deparamos com indicativos de um crescente aumento das pesquisas, tendo em vista a atualidade destas, e de aspectos positivos referentes à área, como destacado por C4 ao salientar que ao final da pesquisa encontraram:

[...] uma área ainda em construção, mas com características bem definidas no que tange aos problemas de pesquisa encontrados, à forma como são divulgados e à iniciativa dos pesquisadores em transformar o Ensino de Astronomia em potencial recurso didático (Marrone & Trevisan, 2009, p.547).

Desta forma, concluímos que a literatura do ensino de Astronomia vem se aperfeiçoando nos

últimos años, trayendo un panorama de aspectos positivos, como el aumento de investigadores y publicaciones en el área, e igualmente de aspectos negativos, como la persistencia, incluso después de diversas investigaciones, de visiones erróneas sobre el asunto.

La categoría 4<sup>5</sup> presenta trabajos que abordan el contexto actual y los desafíos referentes al enseñanza de Astronomía, tanto en la EB, como en el ES y en los espacios no formales de educación, llegando a un total de 14 artículos. Ellos traen la discusión de diversos asuntos, como comunicaciones sobre Olimpíadas relacionadas a la Astronomía, investigaciones referentes a la práctica escolar involucrando profesores de EB, análisis sobre el perfil de la comunidad académica brasileña que actúa en la Educación en Astronomía, entre otros.

El análisis conjunto de los artículos de esta categoría permitió establecer convergencias en términos de metodologías, ya que las investigaciones relatadas en los artículos, aunque posean el mismo foco de investigación, tratan de temáticas muy distintas y específicas. De manera general, los trabajos apuntan interesantes resultados, como: el crecimiento en el número de escuelas registradas en la Olimpíada Brasileña de Astronomía; la predominancia de formación académica vinculada al área astronómica en la región Sudeste y de doctores en Educación en el campo de investigaciones y producción bibliográfica sobre el Enseño de Astronomía; el reconocimiento por la mayoría de los profesores de la relevancia del enseñanza de Astronomía, pero la no inclusión de temáticas vinculadas al área en sus planes escolares; el uso de conferencias, presentación de series sobre Astronomía, observación de objetos que se presenten de forma parecida cuando observados a ojo desnudo y con el telescopio y actividades en lugares de difícil acceso, como recursos inadecuados para prácticas destinadas al público general en el asunto; el hecho de que la frecuencia de estudiantes de licenciatura en un planetario está vinculada con la clase económica y

con el espacio geográfico donde reside; entre otros.

Algunos de estos datos nos revelan un posible aumento en la difusión del enseñanza de Astronomía, una vez que, de acuerdo con D7, en 2002 los números presentados por la participación de las escuelas en la V Olimpíada Brasileña de Astronomía (OBA) indicaban un aumento de la atención de la misma en las escuelas de la mayoría de los estados, resultado que se confirma al analizar los datos de 2019, verificando un aumento de 60.338 alumnos participantes de la OBA en 2002 para cerca de 800 mil en el referido año. Sin embargo, cabe cuestionar sobre la preparación de los estudiantes para tal prueba, teniendo en cuenta que, de acuerdo con D3, muchos profesores aún no incluyen la temática en sus aulas.

Muchas de las investigaciones mencionadas en algún momento las fallas durante la formación del profesor en contenidos básicos de Astronomía como si fuera una de las principales problemáticas en relación al enseñanza de esta área. En respuesta a la problemática, así como los artículos de C2 y C3 pertenecientes a la categoría 3, D1, D2 y D5 destacan los espacios de educación no-formal como importantes auxiliares en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pueden ser encontradas, dispersadas por Brasil, diversas instituciones, actividades y materiales vinculados a la Astronomía: cursos de formación continuada, cursos cortos y talleres promovidos por proyectos de extensión de universidades e instituciones públicas; investigaciones relacionadas al enseñanza de Astronomía publicadas en tesis/dissertaciones, periódicos e/ó o anales de eventos; eventos directamente vinculados a la Astronomía, como los encuentros nacionales de astronomía (ENAST), encuentros brasileños para el enseñanza de astronomía (EBEA), reuniones de la SAB e reuniones anuales de la Asociación Brasileña de Planetarios (ABP); establecimientos preocupados en popularizar y enseñar Astronomía, como planetarios, observatorios y museos; actividades de enseñanza, como la OBA; sitios en la web de contenidos astronómicos; etc. Cabe entonces

<sup>5</sup> Referencias de los artículos citados de la Categoría 4: D1 – Costa Jr. (2018); D2 – Langhi & Nardi (2009); D3 – Faria & Voelzke (2008);

D5 – Langhi, Oliveira & Vilaça (2018); D7 – Rocha et al. (2003); D8 – Canalle et al. (2000).

refletir sobre las relaciones existentes entre los espacios formales, no formales e informales. Langhi & Nardi (2009) apuntan para la importancia de la articulación entre comunidad astronómica profesional, comunidad astronómica aficionada y comunidad escolar, que, en sus opiniones, promoverían “más efectividad a la educación en Astronomía en la formación inicial y continuada de profesores, así como en los bancos escolares” (p.4402-8).

Por fin, la quinta categoría, que trata de la discusión de aspectos relacionados con los documentos orientados a la educación brasileña, evidentemente enfocando el ensino de Astronomía. En esta categoría contamos con solo dos artículos, el primero (Hosoume, Leite & Carlo, 2010) analiza el ensino de Astronomía en Brasil, a partir de los 18 programas del Colegio Pedro II, relativos al período de 1841 a 1951, realizando para tanto un levantamiento sobre la presencia de contenidos de Astronomía, concluyendo que

[...] la evolución en el tiempo del ensino de la astronomía en la escuela secundaria no ocurrió de forma lineal, no tendiendo a una educación mejor o más completa de esta disciplina. En términos de cantidad de contenidos de astronomía a ser estudiados hay ausencia casi total en torno de la década de 1860, aumentando en las décadas siguientes, contemplando mayor número de temas en torno de 1898, oscilando nuevamente y desapareciendo en torno de 1950 (p.200).

El segundo (Albrecht & Voelske, 2018) buscó comparar las propuestas y la claridad frente a los contenidos astronómicos presentes en las Propuestas Curriculares de los estados de Paraná, Rio Grande do Sul y Santa Catarina, constatando que todas las propuestas presentan solo los tópicos generales a ser trabajados, así que, por tanto, superficiales en lo que respecta a la división específica de contenidos.

A partir del análisis de los artículos podemos identificar algunas tendencias de las investigaciones. Las investigaciones con estudios sobre la OBA son más antiguas. Las dos primeras datan de 2000 y 2003, factor que puede ser explicado por el reciente surgimiento de la olimpiada que tuvo su primera edición en 1998. Mientras que el último trabajo

– realizado en 2009 y que investiga los tipos de preguntas de las diez primeras ediciones – puede estar relacionado con el creciente número de escuelas que adoptaron la OBA. Datos obtenidos a través del sitio del programa muestran que en su primera edición solo 21 escuelas participaron, número que sufrió un aumento para 597 en la segunda edición, 3.229 en 2005 y 10.445 en 2009 – año en que la olimpiada alcanzó el mayor número de participaciones de la historia, visto que desde entonces los números oscilan entre 7 y 10 mil participaciones.

Las investigaciones sobre recursos destinados a estudiantes con necesidades especiales son más actuales, acompañando, por tanto, las políticas recientes para este público; como la Ley nº 13.146 de 2015 que instituye la Ley Brasileña de Inclusión de la Persona con Deficiencia – destinada a “asegurar y promover, en condiciones de igualdad, el ejercicio de los derechos y las libertades fundamentales de la persona con deficiencia, buscando su inclusión social y ciudadanía” – y el PNE que presenta como una de sus metas,

Universalizar, para la población de 4 (cuatro) a 17 (diecisiete) años con deficiencia, trastornos globales del desarrollo y altas habilidades o superdotación, el acceso a la educación básica y al servicio educativo especializado, preferentemente en la red regular de enseñanza, con la garantía de sistema educativo inclusivo, de salas de recursos multifuncionales, aulas, escuelas o servicios especializados, públicos o conveniados (Brasil, 2014).

De la misma manera que los trabajos relacionados a la inclusión, las investigaciones referentes al ensino de Astronomía en espacios informales y no formales también son más recientes. Las dos primeras publicaciones relacionadas al tema datan de 2009. Una de ellas tenía como objetivo proporcionar un panorama general sobre la dispersión de actividades astronómicas tanto en ambientes formales, como no formales e informales; mientras que la segunda, así como otras, analiza los resultados obtenidos en actividades realizadas en espacios no formales e informales. Otras aún se preocupan por

analisar a formação, concepções e aprendizagem de monitores destes espaços. Tais pesquisas podem estar relacionadas à ênfase dada ao assunto pelas políticas curriculares, como os PCN – que ressaltam que “o espaço de aprendizagem não se restringe à escola, sendo necessário propor atividades que ocorram fora dela” (Brasil, 1997, p.67) – e, mais recentemente, a BNCC, que prevê dentro da área de ciências o planejamento e realização de atividades de campo, como visitas e observações.

Há ainda temáticas cujas discussões iniciaram nos anos 1990 e permanecem como objeto de interesse entre os pesquisadores atuais, como a formação continuada, apontando a relevância dessas ações para professores em serviço. Estratégias e recursos didáticos para o ensino de Astronomia também se configuram como objeto investigativo de longa data, visto que abrange diversos trabalhos desde 2009 até o momento atual.

## 5. Considerações finais

Apresentamos por meio deste trabalho uma visão geral sobre as pesquisas vinculadas ao Ensino de Astronomia publicadas em todas as edições dos nove periódicos brasileiros de educação em ciências mais bem avaliados no âmbito do *qualis* CAPES da área de ensino. De maneira geral, podemos concluir que as pesquisas na área vêm passando por uma crescente expansão, havendo uma notória preocupação com o modo como a temática vem sendo abordada nos ambientes educacionais.

Nesse âmbito, embora não represente a categoria de maior número de artigos, destacamos a grande quantidade de pesquisas interessadas em identificar e discutir concepções alternativas sobre assuntos de Astronomia, tanto de discentes quanto docentes, as quais nos indicam a presença de lacunas na EB e ES em relação à temática. Acreditamos que tal problemática seja ocasionada principalmente pelos erros conceituais presentes nos livros didáticos, aliado à falta de formação dos docentes na área, que na maioria das vezes utilizam tal recurso sem perceber esses erros, acabando por disseminá-

los. Como forma de buscar solucionar o problema, podemos destacar o elevado número de pesquisas que buscam oferecer recursos e estratégias alternativas para o ensino de assuntos de Astronomia. Entretanto, embora enriquecedoras, tais pesquisas parecem não ser suficientes para a resolução do problema, sendo indispensável uma formação de qualidade, seja inicial ou continuada, para que professores estejam devidamente preparados para a abordagem de assuntos ligados à Astronomia.

Tendo em vista os aspectos observados por meio da revisão de literatura, seguimos nossas investigações procuramos verificar a forma com que cursos de Licenciatura em Física preparam os futuros profissionais da educação para atuarem na área, bem como de que forma a Astronomia vem sendo abordada em aulas de Física no Ensino Médio de escolas públicas de um município do Rio Grande do Sul e em uma coleção de Livros Didáticos da disciplina disponibilizados pelo PNLD. Com tais investigações, buscamos relações entre a formação de professores e os materiais didáticos com a inserção da Astronomia no âmbito escolar – alguns resultados dessas problemáticas são apresentados em Hansen (2021) e Hansen e Zambon (2021).

## 6. Referencias

- Albrecht, E. & Voelzke, M. R. (2018). Astronomia nas propostas curriculares dos estados da região Sul do Brasil: uma análise comparativa. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 9(6), 41-41. <https://doi.org/10.26843/rencima.v9i6.2073>
- Amaral, P. & Oliveira, C. E. Q. V. (2011, Dezembro 1). Astronomia nos livros didáticos de Ciências – Uma análise do PNLD 2008. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (12), 31-55. <https://doi.org/10.37156/RELEA/2011.12.031>
- Aquino, D. O. de. (2018). *Estrelas - o universo além do sistema solar: uma proposta de inserção de astronomia na educação básica a partir da formação inicial de professores*. [Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte]. <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e->

- dissertacoes/estrelas-o-universo-alem-do-sistema-solar-uma-proposta-de-insercao-de-astronomia-na-educacao-basica-a-partir-da-formacao-inicial-de-professores
- Azevedo, S. S. M. et al. (2013). Relógio de sol com interação humana: uma poderosa ferramenta educacional. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(2), 1-12.  
<https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000200018>
- Barros, L. G., Langhi, R. & Marandino, M. (2018, Fevereiro 13). A investigação da prática de monitores em um observatório astronômico: subsídios para a formação. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 40(3), e3405.  
<https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0319>
- Bizzo, N. (1996, Junho). Graves Erros de Conceitos em Livros Didáticos de Ciência. *Ciência Hoje*, 21(121), 26-35.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC.  
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- Brasil. (2014). Ministério da Educação. Planejando a Próxima Década: Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação. Brasília: MEC.  
<http://portal.mec.gov.br/docman/junho-2013-pdf/13309-20metas-pne-lima/file>
- Canalle, J. B. G. et al. (1997). Análise do conteúdo de Astronomia de livros de geografia de 1º grau. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 14(3), 254 – 263. <https://doi.org/10.5007/%25x>
- Darroz, L. M., et al. (2014, Setembro). Mapas conceituais como recurso didático na formação continuada de professores dos primeiros anos do ensino fundamental: um estudo sobre conceitos básicos de astronomia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 6(3), 82-105. 10.3895/S1982-873X2013000300006
- Darroz, L. M., Werner da Rosa, C. T. & de Grandis, C. D. (2016, Julho 1). Concepções de um grupo de professores de anos iniciais acerca dos conceitos básicos da astronomia. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 11(2), 240–255.  
<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n2.a6>
- De Alcântara, L. A. & Freixo, A. A. (2016, Janeiro 1). O céu noturno como cenário do tempo: uma possibilidade para o ensino de astronomia. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 11(1), 70–85.  
<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n1.a5>
- Fróes, A. L. D. (2014, Setembro). Astronomia, astrofísica e cosmologia para o Ensino Médio. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 36(3), 3504-1 – 3504-15.  
<https://doi.org/10.1590/S1806-11172014000300016>
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar um projeto de pesquisa* (4a ed.). Atlas.
- Gonzaga, E. P. & Voelzke, M. R. (2011, Julho 8). Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 33(2), 1-12.  
<https://doi.org/10.1590/S1806-11172011000200012>
- Hansen, T. R. (2021). *Ensino de Astronomia em aulas de Física do Ensino Médio: desafios e possibilidades* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria].  
<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/23684>
- Hansen, T. R. & Zambon L. B. (2021, agosto). O ensino de astronomia na formação de professores: uma investigação acerca dos componentes curriculares em cursos de licenciatura em Física de IES gaúchas. *VII escola de inverno de Educação Matemática e I escola de inverno de Ensino de Física*, Santa Maria.  
[https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/534/2021/12/Anais\\_cc\\_Ensino-de-Fisica.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/534/2021/12/Anais_cc_Ensino-de-Fisica.pdf)
- Hosoume, Y., Leite, C. & Carlo, S. D. (2010, Agosto). Ensino de astronomia no Brasil-1850 a 1951- um olhar pelo colégio Pedro II. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(2), 189-204.  
<https://doi.org/10.1590/S1806-11172011000200012>
- Iachel, G. & Nardi, R. (2010, Agosto). Algumas tendências das publicações relacionadas à astronomia em periódicos brasileiros de ensino de física nas últimas décadas. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(2), 225-238.  
<https://doi.org/10.1590/1983-21172010120214>
- Langhi, R. (2009). *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. [Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista].  
<https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/Arq>

- ivosPDF/TES\_DOUT/TES\_DOUT20091105\_L ANGHI%20RODOLFO.pdf.
- Langhi, R., de Oliveira, F. A. & Vilaça, J. (2018, Setembro 14). Formação reflexiva de professores em Astronomia: indicadores que contribuem no processo. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 35(2), 461-477. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n2p461>
- Langhi, R. & Nardi, R. (2008). A Educação em Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: identificando algumas trajetórias formativas de professores. *Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, Porto Alegre. <https://www.andipe.com.br/eventos-antiores>
- Langhi, R. & Nardi, R. (2007, Agosto 25). Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 87-111. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/articloe/view/6055/12760>
- Langhi, R.; Nardi, R.. (2010, Junho 18). Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(2), 205-224. <https://doi.org/10.1590/1983-21172010120213>
- Maluf, V. J. (2000). *A Terra no espaço: a desconstrução do objeto real na construção do objeto científico*. [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso]. <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/a-terra-no-espaco-a-desconstrucao-do-objeto-real-na-construcao-do-objeto-cientifico>
- Marrone Júnior, J. & Trevisan, R. H. (2009, Novembro 10). Um perfil da pesquisa em ensino de astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 26(3), 547-574. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2009v26n3p547>
- Mourão, R. R. F. (1997). *Atlas celeste* (9ª ed.). Vozes.
- Neres, L. B. (2017). *O Stellarium como estratégia para o ensino de Astronomia*. [Dissertação de Mestrado em Ensino de Física, Universidade Estadual de Santa Cruz]. <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/o-stellarium-como-estrategia-para-o-ensino-de-astronomia>
- Pietrocola, M. (2001). *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora* (1a ed.). Editora da UFSC/INEP.
- Pretto, N. L.(1985). *A ciência dos livros didáticos* (1a ed.). Editora da UNICAMP.
- Sagan, C. (2006). *O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro* (1a ed.) Companhia das Letras.
- Siensen, G. H. & Lorenzetti, L. (2017, Dezembro). Pesquisa em ensino de astronomia para o ensino médio. *Actio: docência em Ciências*, 2(3), 185-207. 10.3895/actio.v2n3.6838
- Trevisan, R. H., Lattari, C. J. B. & Canalle, J. B. (1997). Assessoria na Avaliação dos livros de Ciências do Primeiro Grau. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 14(1), 7-15.

