

Astrobiologia e Ensino de Ciências: Um estudo a partir de teses e dissertações no contexto nacional

Astrobiology and Science Teaching: A study based on theses and dissertations in the national context

Ivone Delmiro da Silva

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
ivonedelmiros@gmail.com

Carla Busato Zandavalli

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
carlabzandavalli@gmail.com

Wellington Pereira de Queirós

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Wellington_fis@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo apresenta uma investigação bibliográfica sobre a astrobiologia aplicada ao ensino de ciências, a partir de teses e dissertações desenvolvidas em programas nacionais de pós-graduação. A seleção dos estudos obedeceu aos critérios: identificação dos trabalhos que apresentavam os descritores “astrobiologia” e “ensino de ciências, corte temporal de 1998 a 2020, avaliação dos resumos e palavras-chave. Foram selecionadas e analisadas 10 dissertações que atendiam aos critérios investigados. Observou-se predomínio de estudos no período de 2015 a 2018 e na região sudeste. No âmbito dos níveis de ensino pesquisados os estudos desenvolvidos tratam majoritariamente da Educação Básica, tendo como participantes estudantes dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, e os demais contemplaram a formação docente, havendo, portanto, uma lacuna em relação aos estudos nos anos iniciais do ensino fundamental.

Palavras-chave: astrobiologia, ensino de ciências, investigação bibliográfica.

Abstract

This article presents a bibliographical investigation on astrobiology applied to the teaching of science, based on theses and dissertations developed in national graduate programs. The selection of studies followed the criteria: identification of works that had the descriptors “astrobiology” and “science teaching, time cut from 1998 to 2020, evaluation of abstracts and keywords. Ten dissertations that met the investigated criteria were selected and analyzed. There was a predominance of studies in the period from 2015 to 2018 and in the Southeast region. In the scope of the researched levels of education, the studies developed mainly deal with Basic Education, with students from the final years of elementary and high school as participants, and the others contemplated teacher training, therefore, there is a gap in relation to studies in early years of elementary school.

Key words: astrobiology, science teaching, bibliographic research.

Introdução

A Astrobiologia, definida como “[...] um campo de pesquisa dedicado a entender a origem, a evolução, a distribuição e o futuro da vida, na Terra ou fora dela” (BLUMBERG, 2003), foi reconhecida como área de pesquisa em 1998, ano em que a Agência Espacial Norte-Americana (NASA) criou o Instituto de Astrobiologia da NASA (NAI). Para explicar o fenômeno da vida no Universo, a Astrobiologia baseia-se na compreensão da vida em nosso planeta como um “modelo” para a vida fora da Terra.

A astrobiologia nasceu com a proposta de criar um ambiente inter e multidisciplinar para discussão sobre a vida, enfocando não apenas na Terra como sistema fechado, mas suas interações com o meio astrofísico, incluindo todos os fenômenos de nossa vizinhança cósmica – no passado, presente ou futuro. (ROGRIGUES; GALANTE; AVELLAR, 2016, p. 30)

Este artigo apresenta uma investigação bibliográfica sobre a astrobiologia aplicada ao ensino de ciências, analisando as pesquisas desenvolvidas em programas nacionais de pós-graduação, no período de 1998 a 2020, com objetivo de identificar lacunas e tendências nas pesquisas sobre o ensino de Astrobiologia, em especial, nos anos iniciais do ensino fundamental.

Materiais e métodos

Essa investigação de natureza qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2012), buscou identificar e selecionar produções científicas nas seguintes bases de dados: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes), o Google Acadêmico e o Repositório da Produção Científica e Intelectual da USP. A variação das bases foi necessária devido à exiguidade de material na BDTD e no banco de teses e dissertações da Capes.

Foram utilizados na busca, os descritores: “astrobiologia” e “ensino de ciências. A seleção dos estudos obedeceu aos critérios: identificação dos trabalhos que apresentavam os dois descritores indicados, corte temporal de 1998 a 2020 e avaliação dos resumos e palavras-chave.

O relato da Análise Documental utilizado foi do tipo Crônica. Nesse tipo de texto, descrevemos o que cada um dos trabalhos analisados produziu (ROSA, 2015). Assim, para analisar os trabalhos selecionados foi utilizada uma ficha de leitura contendo os seguintes

elementos dos textos: título do artigo, autores, local e ano de publicação, problema da pesquisa, objetivos, metodologia e principais resultados encontrados.

Resultados e discussão

Foram identificados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), 636 trabalhos, entre dissertações e teses, de 121 Instituições de Ensino Superior e selecionadas 2 dissertações. No Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, foram identificadas e selecionadas 4 dissertações. A pesquisa no *Google Scholar* listou aproximadamente 182 produções acadêmicas, porém apenas 8 trabalhos se enquadravam nos requisitos desta investigação.

Já no Repositório da Produção Científica e Intelectual da USP foram identificadas e selecionadas 3 dissertações sobre o assunto procurado. Foram selecionadas, ao todo, 10 dissertações que atendiam aos critérios dessa investigação, indicadas na Tabela 1, ordenados por ano de publicação.

Tabela 1: Dissertações selecionadas

Trabalho	Título	Autor	Ano de publicação	Programa / Instituição	Banco de indexação
T1	Aplicação da Astronomia ao ensino de física com ênfase em Astrobiologia	NEITZEL, Clifford Luciano Vinicius	2006	Programa de Pós-graduação em Ensino de Física / UFRGS	Google Scholar
T2	Astrobiologia: obstáculos e possibilidades, a (re) ligação com o cosmos e o ensino de ciências	SOUZA, Jonas Garcia de	2013	Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência / UNESP	BDTD Catálogo de Teses e Dissertações - CAPES Google Scholar
T3	Processo Educacional no Ensino de Ciências e Biologia na perspectiva da Astrobiologia	ATHAYDE, Saladina Amoedo	2015	Programa de Pós-graduação em Astronomia / UEFS	Catálogo de Teses e Dissertações - CAPES Google Scholar
T4	Perspectivas da astrobiologia para uma abordagem interdisciplinar de universo e vida no ensino fundamental II	RASCALHA, Michele	2015	Programa de Pós-graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática / UFABC	BDTD Catálogo de Teses e Dissertações - CAPES Google Scholar
T5	A astrobiologia como ferramenta para alfabetização científica e tecnológica	FERREIRA, Paulo Roberto	2017	Programa de Pós-graduação em Ensino de Astronomia / USP	Repositório USP
T6	Elaboração de uma sequência didática em astrobiologia para o ensino fundamental 2	SPINARDI, José Ivan	2017	Programa de Pós-graduação em Ensino de Astronomia / USP	Google Scholar Repositório USP
T7	Astrobiologia: um tema integrador para o Ensino de Ciências	GOMES, Sheila Freitas	2018	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências / IFRJ	Catálogo de Teses e Dissertações - CAPES Google Scholar
T8	Guia para o ensino de astrobiologia na Amazônia: contextualização para a educação básica	SILVA, Lizangela Maria Almeida	2018	Programa de Pós-graduação em Ensino de Astronomia / USP	Repositório USP
T9	Temas atuais no ensino de biologia: abordando a astrobiologia no contexto da origem da vida	SANTOS, Magno Inácio dos	2019	Programa de Pós-graduação em Ensino de Biologia - PROFBIO / UFMG	Google Scholar
T10	Astrobiologia no contexto do Ensino de Ciências no Brasil: cosmovisões de pesquisadores e professores da área	CHEFER, Claudiane	2020	Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e	Google Scholar

Fonte: BDTD, Catálogo de Teses & Dissertações – CAPES, Repositório USP, Google Scholar.

O indexador “ensino de ciências”, conta com 362.614 trabalhos na BDTD, no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e Google Scholar, desse modo, os 819 estudos identificados, correspondem aproximadamente a 4,42% da produção sobre esse campo de conhecimento. Dos 819 foram selecionados apenas 10 (1,22%), o que demonstra a exiguidade de trabalhos sobre o tema, especialmente sobre a Astrobiologia nos anos iniciais do ensino fundamental e a inexistência de teses, já que só foram selecionadas dissertações.

Neitzel (2006) partiu da problematização crítica sobre a forma como alguns temas básicos da Física são expostos e estudados ao longo do Ensino Médio. O objetivo principal do estudo foi introduzir e estimular os alunos do 2º ano do ensino médio ao campo da Astronomia, usando como eixo a Astrobiologia. A abordagem da pesquisa foi qualitativa participante, com aulas organizadas em 8 tópicos, em formato de curso. O referencial norteador dessa dissertação foi a teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, referenciada por Moreira (1999). O autor conclui indicando a necessária adequação da linguagem utilizada e publicada no contexto da investigação científica e a sua transferência para os estudantes. Ressalta a importância da adequação dos conteúdos e as ideias-chaves para transmitir aos alunos, enfatizando o papel da análise crítica do professor, como agente essencial na validação dos dados científicos no decorrer do processo educativo no âmbito do ensino da Astrobiologia.

Souza (2013) investigou os saberes dos professores do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental, por meio de entrevistas semiestruturadas, gravadas, transcritas e analisadas de acordo com a Análise de Conteúdo, de Bardin (1977), a fim de caracterizar a realidade dos professores e suas necessidades formativas em relação a astrobiologia, sustentada pelo tripé: ciências, astronomia e vida. Dentre os resultados importantes, destacam-se os obstáculos disciplinares, curriculares e experienciais, e as possibilidades da proposta, pontuados pelos professores em relação às lacunas formativas sobre a temática. A proposta do trabalho problematiza o distanciamento da interdisciplinaridade do contexto escolar, mesmo o ensino de ciências possibilitando o ensino interdisciplinar.

Athayde (2015) propôs um processo educacional aplicado ao ensino de ciências e biologia para estudantes do ensino fundamental e médio de escolas públicas de Feira de Santana – BA. Os problemas apontados pelo autor foram os baixos índices das escolas públicas nas avaliações do PISA e do IDEB, tendo como objetivo geral a implementação de um processo educacional em Astrobiologia, inter-relacionados a temas transversais, para inserção de conceitos atuais e abordagens tecnológicas, no intuito de que possa melhorar o ensino de Ciências e Biologia da Escola Básica, nos conteúdos relacionados à origem da vida no universo. A abordagem da pesquisa foi na forma de projeto fundamentado em uma pesquisa exploratória aplicada. A proposta metodológica foi implementada em duas escolas públicas, direcionada para estudantes do 7º ano do EF e do 1º ano do EM, trabalhando em conjunto com professores, coordenadores pedagógicos e diretores. A fundamentação teórica e epistemológica discutida na dissertação foram as teorias de Vygotsky e de Ausubel. Segundo a autora, os resultados foram satisfatórios, pois houve detecção de melhora no reconhecimento dos conceitos atuais, vislumbrando mudanças nos índices educacionais.

A dissertação de Rascalha (2015) não estava disponível para a sua leitura integral e análise, apenas o resumo foi analisado, no qual a autora expressa que o estudo se concentra no diagnóstico do Universo e da Vida em coleções didáticas do Ensino Fundamental II. A pesquisa buscou promover a valorização das relações estabelecidas entre vida e o espaço cósmico na Educação Básica, através dos objetivos que consistem em discutir aspectos históricos e conceituais da interdisciplinaridade e da Astrobiologia, apresentar as orientações para o ensino de Universo e Vida segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Currículo de Ciências do Estado de São Paulo, analisar a abordagem desses temas em algumas coleções de Ciências da Natureza e sugerir informações, caminhos e ferramentas capazes de aproximar a Astrobiologia do Ensino de Ciências. Não foi possível identificar os pressupostos teórico-metodológicos que nortearam a pesquisa, sua abordagem metodológica, nem mesmo os principais resultados. A autora conclui indicando que a discussão estabelecida no estudo se apresenta como uma preocupação bastante relevante para uma geração que se tornou a primeira a ter possibilidades concretas de investigar o fenômeno da vida no contexto universal.

Ferreira (2017) explorou o potencial da astrobiologia como ferramenta de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) por meio de um projeto pedagógico baseado na construção de

Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIRs), de Fourez, com temas da astrobiologia. O problema que motivou o autor foi a possibilidade de inserção da astrobiologia com o intuito de modernização do currículo. Os participantes da pesquisa foram estudantes do ensino fundamental e médio. Os resultados foram a produção de um guia didático, um jogo de tabuleiro e uma simulação de um encontro científico, ressaltados pelo autor como ricos recursos didáticos pedagógicos para a ACT. Segundo o pesquisador, a utilização das IIRs fez com que os próprios alunos conseguissem perceber e expor seus avanços em relação ao problema proposto na pesquisa. Concluiu ainda, que a Astrobiologia na Educação Básica se revelou um instrumento poderoso dentro do currículo de ciências.

Spinardi (2017) elaborou e analisou uma proposta para discutir tópicos de Astrobiologia com estudantes do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola pública paulista. A pesquisa buscou compreender como os alunos constroem suas concepções sobre a vida fora da Terra, a partir de conceitos de astronomia e ciências. O pesquisador fundamentou o seu estudo nos pressupostos do construtivismo Piagetiano e da abordagem sociointeracionista de Vygotsky e utilizou o viés qualitativo com intervenção, que contou com a elaboração e aplicação de uma sequência didática constituída de 5 aulas no Ensino Fundamental II. O produto dessa dissertação foi o caderno do aluno, elaborado a partir da aplicação de uma sequência didática, e a evolução da alfabetização científica dos estudantes, aspecto observado no decorrer das atividades desenvolvidas.

Gomes (2018) investigou a possibilidade de introduzir a astrobiologia como um tema integrador para estimular a aprendizagem significativa dos conteúdos das disciplinas que compõem a área de ciências da natureza. A autora planejou, construiu e aplicou Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), compostas por um questionário inicial e um questionário final, além de mapas conceituais, organizador prévio e situações-problema. A problematização feita pela pesquisadora pontuou que um dos desafios da educação é superar o ensino de conteúdos que conduzem somente à memorização e à repetição dos assuntos, servindo para a realização de provas, mas que logo após é esquecido quase que completamente. Os participantes dessa pesquisa foram estudantes do segundo ano do ensino médio. A abordagem utilizada foi qualitativa descritiva, com viés de investigação participante, segundo Lüdke e André (1986). O referencial teórico utilizado foi a Teoria da Aprendizagem de Ausubel (2000) e estudos de Moreira (2016). Dentre os resultados destacados pela pesquisadora estão as evidências de aprendizagem significativa que confirmam que a astrobiologia tem potencialidades de despertar e manter o interesse dos estudantes, possibilitando ainda, a contextualização de conteúdos das disciplinas de Física, Química e Biologia. A autora conclui que o tema integrador proposto tem potencialidades em despertar e manter o interesse dos alunos, bem como em contextualizar alguns assuntos atribuídos à disciplina de Física, Química e Biologia.

Silva (2018) problematizou que a falta de articulação entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento ensinado nas salas de aula, torna ainda mais difícil a tarefa do professor de ensinar. Ela propôs a produção de um guia para o ensino de astrobiologia na Amazônia, utilizando como suporte teórico a Teoria da Transposição Didática, de Chevallard (2005) e Mapas Conceituais, de Novak e Gowin (1988), com o objetivo de proporcionar aos professores e alunos da Região Amazônica, a possibilidade de interação entre astrobiologia e o ensino de ciências. Participaram desse trabalho professores da educação básica da região Amazônica. Esta pesquisa apresenta características qualitativas e dentre os resultados pontuados pela autora, destacamos que a astrobiologia se mostrou extremamente fértil para a educação em ciências e a elaboração colaborativa entre professores de diferentes áreas, de um Guia para o ensino de Astrobiologia na Amazônia.

A dissertação de Santos (2019) teve como objetivo mapear as redes de conhecimentos performadas com a introdução de duas sequências didáticas investigativas sobre a *Origem da Vida* à luz das pesquisas em Astrobiologia, em aulas de Biologia do Ensino Médio. As

sequências didáticas desenvolvidas a partir da perspectiva CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, foram aplicadas no primeiro ano do ensino médio. Segundo o autor, a proposta buscou conduzir os estudantes a questionarem e discutirem as hipóteses para o surgimento da vida a partir da astrobiologia. Os dados coletados pelo pesquisador foram obtidos por meio de observação participante e a análise dos resultados foi qualitativa, orientada pelo recurso da figuração cognitiva, fundamentada no quadro teórico-metodológico da Teoria Ator-Rede. A análise da rede performada nas sequências didáticas evidenciou os benefícios que abordagem CTS propicia, por meio da mobilização de saberes, conhecimentos e aprendizagens. As sequências didáticas possibilitaram ao estudante ser um agente ativo, com argumentos consistentes em relação à *Origem da Vida* e à Astrobiologia.

Chefer (2020) questionou as compreensões sobre astrobiologia no contexto do ensino de ciências no ensino básico e superior no Brasil, com uma abordagem fenomenológica dos discursos individuais e coletivos de pesquisadores e professores que atuam no campo do Ensino de Ciências. O fenômeno “O que é isto, astrobiologia no contexto do ensino de ciências no Brasil?” foi investigado pela autora por meio de entrevistas escritas e gravadas, com o intuito de obter discursos conscientes do pensar e perceber dos participantes da pesquisa. A análise fenomenológica dos dados, mediante os discursos dos colaboradores, incitou que o estudo da vida a partir de uma perspectiva universal pode auxiliar na construção de uma visão holística, inovadora e integradora acerca dos processos responsáveis pela origem e evolução da vida. Como também pode oferecer a construção de ambientes e abordagens de ensino que podem auxiliar na construção de conhecimentos científicos.

A partir da análise inicial desses trabalhos, observamos que a produção científica, que relaciona a Astrobiologia e o ensino de ciências, ainda é muito escassa nos principais programas de pós-graduação da área de ensino de ciências. Destacamos que quatro das dissertações selecionadas foram produzidas nos programas de Astronomia, uma no de Ensino de Física, uma no de Educação para a Ciência, uma no de Ensino de Ciências, uma no de Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática, uma no programa de ensino de Biologia, e uma no programa em educação para a ciência e matemática. As publicações são relativas aos anos 2000, com predomínio no período de 2015 a 2018 e na região sudeste, sendo 30% produzidas na USP.

Os objetivos gerais dos trabalhos analisados destacam a implementação de processos educacionais em Astrobiologia no ensino de ciências na educação básica; a inserção da astrobiologia no currículo básico; a verificação da aprendizagem significativa dos conteúdos propostos em diferentes disciplinas de ciências da natureza por meio da introdução de um tema integrador (a astrobiologia); e a investigação da relação dos professores de ciências com os saberes que compõem a temática da astrobiologia, com destaque aos obstáculos e as possibilidades de trabalho existentes na atual realidade do ensino de ciências.

Considerações finais

Os resultados obtidos na pesquisa permitiram concluir que são poucos os trabalhos sobre a astrobiologia e o ensino de ciências desenvolvidos no Brasil, haja vista o número exíguo de publicações no decorrer desses 22 anos.

Dentre os aspectos analisados, destacamos as tendências presentes nessas produções e os avanços na área, a fim de incorporar esses dados e essas análises a um trabalho mais amplo que busca relacionar a astrobiologia e o ensino de ciências. Assim, observamos que as principais tendências das obras versavam sobre a alfabetização científica e o ensino e aprendizagem de conceitos científicos em um contexto interdisciplinar, através da astrobiologia, especialmente no ensino médio e nos anos finais do ensino fundamental. Apenas duas dissertações trataram sobre os saberes docentes dos professores e suas necessidades formativas.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos o apoio da UFMS para a elaboração desta pesquisa.

Referências

- ATHAYDE, S. A. **Processo educacional no ensino de Ciências e Biologia na perspectiva da Astrobiologia**. 2015. Dissertação (Mestrado em Astronomia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2015.
- BLUMBERG, B. S. The Nasa astrobiology institute: early history and organization. **Astrobiology**, v. 3, n. 3, p. 463-470, 2003.
- FERREIRA, P. R. **A astrobiologia como ferramenta para alfabetização científica e tecnológica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Astronomia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.
- GOMES, S. F. **Astrobiologia: um tema integrador para o ensino de ciências**. 2018. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Nilópolis, RJ, 2018.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 2012.
- NEITZEL, C. L. V. **Aplicação da Astronomia ao Ensino de Física com ênfase em Astrobiologia**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- RASCALHA, M. **Perspectivas da astrobiologia para uma abordagem interdisciplinar de universo e vida no ensino fundamental II**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2015.
- RODRIGUES, F.; GALANTE, D.; AVELLAR, M. G. B. Astrobiologia: Estudando a vida no Universo. In: GALANTE, D. (org.). **Astrobiologia** [livro eletrônico]: uma ciência emergente. São Paulo: Tikinet Edição, IAG/USP, 2016.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, set. 2006.
- ROSA, P. R. da S. **Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa em Ensino**. Campo Grande, MS: Editora da UFMS, 2015.
- SANTOS, M. I. dos. **Temas atuais no ensino de Biologia: abordando a astrobiologia no contexto da origem da vida**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal e Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.
- SILVA, L. M. A. da. **Guia para o ensino de Astrobiologia na Amazônia: contextualizações para a educação básica**. 2018. Dissertação (Mestrado em Astronomia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- SOUZA, J. G. de. **Astrobiologia: obstáculos e possibilidades, a (re)ligação com o cosmos e o ensino de ciências**. 2013. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2013.
- SPINARDI, J. I. **Elaboração de uma sequência didática em Astrobiologia para o ensino fundamental II**. 2017. Dissertação (Mestrado em Astronomia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.