

**Astrobiologia:** concepções de licenciandos do curso de Ciências Biológicas, a identificação de conceitos no currículo do curso e em livros didáticos de Ciências

*Astrobiology: conceptions of the trainees teachers of the Biological Sciences course, the identification of concepts in the curriculum of the course and in science textbooks*

Claudiane Chefer<sup>1</sup>

André Luis Oliveira<sup>2</sup>

### Resumo

A Astrobiologia apresenta-se como uma proposta emergente e integradora de ensino. Para tanto, é necessário refletir sobre a formação de professores, os currículos praticados nas universidades e a composição dos livros didáticos. Seguindo esses pressupostos, o estudo buscou analisar os conteúdos de Astrobiologia na proposta pedagógica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá e em Livros didáticos do PNLD seguindo o referencial teórico do livro Astrobiologia: uma ciência emergente, para relacioná-los às concepções de estudantes desse curso na perspectiva de uma análise de conteúdo temático para a formação crítico-reflexiva acerca da temática da Astrobiologia. Os conceitos são encontrados nos livros didáticos, nas universidades e no ensino de ciências, mas não são relacionados à ciência Astrobiológica. Apesar da não familiaridade com a temática, os estudantes são capazes de relacionar os conceitos dessa ciência com os temas presentes nas variadas disciplinas e conteúdos tanto

---

<sup>1</sup> Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá, Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá. Experiência na área de Ensino de Ciências, estagiária do Programa Sem Fronteiras (apoio a licenciaturas), monitora no Programa Mais Educação no Ensino Público (MEC), participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). E-mail: clauchefer@hotmail.com.

<sup>2</sup> Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação em Ciências, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de Ciências, ensino de Biologia, Educação Ambiental. Graduado em Licenciatura Plena em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá (2001), especialista em Educação, Planejamento e Gerenciamento do Meio Ambiente pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Campo Mourão-PR (2003), mestre em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2006) e doutor em Educação para a Ciência e a Matemática pelo Programa de Educação para a Ciências e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá- UEM (2013). E-mail: aloprof@gmail.com.

acadêmicos, quanto da Educação Básica. Além disso, possuem interesse em seu estudo e em incorporar esses assuntos em suas futuras aulas.

**Palavras-chave:** Astrobiologia. Livros didáticos. Formação de professores. Currículo.

### **Abstract**

Astrobiology presents itself as an emerging and integrating teaching proposal. To do so, it is necessary to reflect on teacher training, curriculum practiced in universities and the composition of textbooks. Following these assumptions, the study sought to analyze the contents of Astrobiology in the pedagogical proposal of the teacher training degree in Biological Sciences of the State University of Maringá and in Textbooks of the PNLD following the theoretical reference of the book *Astrobiology: an emerging science*, to relate them to the conceptions of the students of the course of Biological Sciences in the perspective of a thematic content analysis for the critical-reflexive formation on the subject of Astrobiology. Concepts are found in textbooks, universities, and science teaching, but they are not related to Astrobiological science. Despite the unfamiliarity with the subject, students are able to relate the concepts of this science to the themes present in the various disciplines and contents both academic and Basic Education. In addition, they are interested in their study and in incorporating these subjects into their future classes.

**Keywords:** Astrobiology. Textbooks. Teacher Training. Curriculum.

### **INTRODUÇÃO**

A sociedade contemporânea vive um cenário atual de intensas e aceleradas mudanças científico-tecnológicas, ambientais, sociais e culturais. Diante essas transformações, o Ensino de Ciências necessita de estratégias inovadoras, visando romper com o conhecimento segmentado (WEBER; BEHRENS, 2010). Segundo Morin (2011) o paradigma inovador exige uma nova visão de mundo, diferente e não fragmentada, que busca uma visão de totalidade, de conexão. Também que permita a integração de abordagens e tendências pedagógicas que possam atender às exigências da sociedade do conhecimento ou da informação (BEHRENS, 1999).

Dentre as atuais propostas do ensino de ciências inovadoras e integradoras, buscando a interdisciplinaridade como ferramenta contra a fragmentação do ensino encontra-se a educação em Astronomia (SOUZA,

2013). Essa se encontra preconizada juntamente com outros ramos que se inter-relacionam como a Biologia, Física, Química, Geografia, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), na área das Ciências Naturais. No Estado do Paraná as orientações para o Ensino de Ciências são norteadas pelas Diretrizes Curriculares para a Educação Básica – DCE (PARANÁ, 2008).

Hoje, talvez a vertente mais excitante da Astronomia seja a Astrobiologia (SOUZA, 2013). Segundo Galante et al. (2016) a Astrobiologia é a ciência que tenta entender as relações entre a vida e os fenômenos astronômicos, e como eles se influenciam mutuamente. Esse campo do conhecimento é um potencial elemento para desenvolver uma abordagem interdisciplinar na escola, pois agrega conhecimentos de várias disciplinas, como: Biologia, Química, Física, Geologia, etc. (MONTEIRO; FONSECA, 2014). Algumas pesquisas, mesmo que escassas, nas últimas décadas no Brasil vêm enfocando questões ligadas às dificuldades do professor no ensino de Ciências em identificar/relacionar conceitos de Astrobiologia. Dentre essas dificuldades, destaca-se a presença de erros conceituais em livros didáticos (LANGHI, 2009). Além disso, esse tipo de discussão em geral ainda se mantém longe das escolas, e mesmo das universidades no Brasil (PAULINO-LIMA; LAGE, 2010).

É assim que se inicia a discussão sobre o ensino inovador, que passa pela formação de professores. De acordo com pesquisas de Carvalho e Gil-Pérez (2001, 2011), Krasilchik (2004), Delizoicov et al. (2009), a formação inicial de professores de Ciências e de Biologia, permeia por descompassos, desafios e limites, mas também cursa por novas possibilidades formativas. Dessa forma, é preciso ter uma visão abrangente do currículo praticado nas Universidades, nos quais vários elementos devem ser considerados, dentre eles podem ser mencionados o contexto social da instituição de ensino, as características dos estudantes e do professor, além dos recursos didáticos (CICILINI, 1998).

Segundo Krasilchik (2004) o livro didático (LD) se constitui em um dos recursos mais importantes e amplamente utilizados pelos professores de Ciências e de Biologia. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, no ensino de Ciências, reforçam que muitas vezes, o LD é o único material de apoio

disponível para docentes e estudantes (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Mesmo quando aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), os livros didáticos apresentam carências e dados duvidosos, além de grande parte dos professores terem acesso limitado a recursos que possibilitem a análise dos livros (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Seguindo os pressupostos do ensino de Astrobiologia, o presente estudo buscou analisar os conteúdos de Astrobiologia na proposta pedagógica do curso de Ciências Biológicas e em Livros didáticos do PNLD para relacioná-los às concepções de Licenciandos do curso de Ciências Biológicas dos segundo e terceiro anos da Universidade Estadual de Maringá do ano letivo de 2017 na perspectiva de uma formação crítico-reflexiva acerca da temática.

## **ENSINO DE ASTROBIOLOGIA**

O ensino de Astrobiologia é um campo do conhecimento potencial para desenvolver uma abordagem multi e interdisciplinar na escola, além disso, é um tema que desperta a curiosidade dos alunos. Esse campo da ciência estuda os aspectos da Origem da Vida, seres vivos e sua interação com o ambiente físico, além de vida extraterrestre. De acordo com Athayde (2015), conhecer e explorar lugares além do planeta Terra tem sido um meio pelo qual os cientistas tentam elucidar a origem dos seres vivos, porém, o que chega até os alunos são geralmente repetições das teorias descritas nos livros, ou concepções expostas pela mídia.

A Astrobiologia é defendida por Souza (2013), como favorável à visão científica contemporânea que assume como plausível a vida ser comum no Universo, concebida sob o olhar de um paradigma inovador, interdisciplinar, integrador, menos mutilador, religando a humanidade com o Universo. A astrobiologia representa talvez a área que mais relaciona o ser humano com o próprio planeta e o Universo. Oliveira (2017) defende que esta ciência é considerada de fundamental importância para uma formação minimamente aceitável do indivíduo e cidadão do mundo atual.

Pesquisas acadêmicas abordando relações entre Astrobiologia e Ensino de Ciências ainda são escassas, um reflexo da ausência desse conteúdo na

formação inicial de docentes. Langhi e Nardi, (2003) reforçam que o professor de ciências, muitas vezes um licenciado em Ciências Biológicas, sai da graduação sem estar preparado para trabalhar um dos grandes eixos no qual os PCN e as DCEs estruturam o ensino fundamental, o eixo Terra e Universo. Isso infere na falta de relação de conteúdos das ementas das disciplinas dos cursos de formação de docentes com a ciência Astrobiológica. Além disso, Oliveira (2017) sugere que pesquisas que aliam a Astrobiologia com o Ensino de Ciências devem ser realizadas, pois desperta curiosidade, universalidade e capacidade de transitar entre as disciplinas devido ao seu caráter interdisciplinar.

### **PERCURSO METODOLÓGICO**

Considerando os objetivos pretendidos com esta investigação, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo (BOGDAN; BIKLEN, 1982) pautada na Análise de Conteúdo Temático Categorical (BARDIN, 2004). De acordo com Bogdan e Biklen (1982 apud LÜDKE; ANDRÉ, 2013, p. 14) a metodologia qualitativa: “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”.

Foram analisadas as ementas e conteúdos programáticos das disciplinas presentes no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, a fim de verificar a existência de conceitos relacionados com a Astrobiologia seguindo a abordagem e temas tratados pela astrobiologia presentes no Livro: Astrobiologia – Uma Ciência Emergente de Galante et al. (2016).

Para a obtenção das concepções dos licenciandos acerca do Ensino de Astrobiologia foi empregado questionários estruturados com 05 perguntas abertas e fechadas, algumas com subquestões, bem como ilustrações e situações que se relacionam ao assunto, a 37 estudantes do segundo e terceiro ano do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá – PR do ano letivo de 2017. Os Estudantes foram escolhidos por estarem em formação docente, e matriculados na disciplina de

Instrumentalização para o Ensino de Ciências, o que facilitou a aplicação dos questionários. Todos participantes assinaram um termo de consentimento esclarecido autorizando o uso dos dados coletados para fins de pesquisa e divulgação. Para a discussão dos dados as/os participantes foram identificadas/os por letras e números, conforme segue: A01, A02, A03... A37.

Para o tratamento dos dados, foram elaboradas Unidades de Contexto (UC) *a priori*, conforme a proposição das questões realizadas e Unidades de Registro (UR) *a posteriori* a leitura e análise das respostas. Tal procedimento se pautou no referencial teórico de Bardin (2004) acerca da Análise de Conteúdo Temática. Com base nas unidades, foram unitarizados os fragmentos textuais e visuais obtidos com as respostas ao questionário, bem como determinadas às percentagens relativas a quantidade de registros para cada UC e suas respectivas UR. Todos esses aspectos foram organizados em quadros. Após foi realizado o processo de inferência para a discussão dos dados nos seus significados.

Foram selecionados LDs de Ciências aprovados pelo PNLD, utilizados em escolas de anos finais do Ensino Fundamental, acessíveis a análise. Dentre as coleções didáticas disponíveis no Guia do Livro Didático - GLD do PNLD de 2017 foi optado pelos livros da coleção *Projeto Teláris*, desenvolvidos pelo autor *Fernando Gewandsznajder* de 2015. Para análise dos livros didáticos foram elaboradas categorias *a priori* adaptadas dos critérios de seleção de livros do Plano Nacional do Livro Didático PNLD (BRASIL, 2008), das categorias propostas por Bandeira et al. (2012), conforme descrito no quadro 1, e dos referenciais teóricos acerca da Astrobiologia.

**Quadro 1. Aspectos de análise dos conteúdos de Astrobiologia nos Livros Didáticos analisados e seus referenciais.**

<b>Aspectos dos conteúdos de Astrobiologia</b>	<b>Referenciais para a análise</b>
a) Teórico-metodológica	Conteúdos considerados importantes para a formação dos estudantes, com critérios pautados na clareza de conceitos, legibilidade, adequação ao nível dos estudantes, relações interdisciplinares,

	contextualização, linguagem conceitual e atualidade científica.
b) Visuais	Atração dos/as estudantes para o conhecimento e aprendizado da ciência, com os critérios: analogias de imagens adequadas, clareza e veracidade das ilustrações, qualidade gráfica e coerência científica.
C) Atividades	Atividades que auxiliam na problematização, conexão com o conteúdo e investigação, os critérios foram pautados nas questões/exercícios, proposição de atividades de pesquisa e práticas/experimentos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Por fim os resultados das análises foram confrontados a fim de inferir uma relação entre os conceitos de Astrobiologia encontrados nos livros didáticos, as concepções dos licenciandos de Ciências Biológicas e a existência ou não de conceitos da Astrobiologia nas ementas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando as ementas das disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, não foi encontrado o termo Astrobiologia. Porém, foi observada a presença de conceitos relacionados a essa ciência seguindo o referencial de Galante et al. (2016) em algumas disciplinas que foram organizadas no quadro 2.

**Quadro 2. Disciplinas nas ementas do Curso de C. Biológicas e conceitos relacionados à Astrobiologia.**

<b>Disciplina</b>	<b>Conceitos relacionados à Astrobiologia</b>
Evolução	Teorias e mecanismos de Evolução Orgânica, origem e transformação dos grandes grupos de organismos vivos.
Geologia Ambiental	Fenômenos da dinâmica interna e externa e suas implicações na superfície da terra.
Química Orgânica	Aspectos sobre a estrutura dos compostos orgânicos e as noções de mecanismos de reações de compostos orgânicos.
Organização dos seres vivos	História da diversidade biológica no planeta Terra, à luz dos conhecimentos recentes, responsável pelos padrões atuais de organização dos seres vivos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Pesquisas acadêmicas envolvendo a Astrobiologia e seu ensino são escassas. Dessa forma, Paulino-Lima e Lage (2010) afirmam que os assuntos relacionados à Astrobiologia e até mesmo a Astronomia se mantêm longe das Universidades. Isso pode justificar a falta de relações dos conteúdos das disciplinas das ementas com a astrobiologia. Bem como ao fato do reconhecimento dessa área como Ciência ser recente, apesar dos seus estudos já fazerem parte da humanidade desde muito tempo atrás (BRASIL et al., 2016).

Os resultados da análise de conteúdo referente aos questionários propostos aos acadêmicos são apresentados em quadros para melhor organização dos dados. Para a Unidade Temática de Contexto 1.1 (UC1.1) **Primeiro contato com a Astrobiologia**, foram propostas três Unidades de Registros (UR) prévias possíveis, na qual foram reunidos os fragmentos textuais que possibilitaram inferir pela análise se as/os acadêmicas/os já tiveram contato com o termo Astrobiologia, como e por qual mecanismo se deu esse primeiro contato. Os dados foram expostos no quadro 3.

**Quadro 3. Unidade contexto e Unidades de Registros referente ao primeiro contato do participante com a temática Astrobiologia.**

Unidade temática de contexto 1.1 (UC 1.1): <b>Primeiro contato com a Astrobiologia</b>	
UR 1.1.1 <b>Meios de multimídia e internet</b> , agrupou 08 registros (53,3%).	Exemplos: - “Textos sobre este assunto” (A2); - “Uma vez lendo na internet” (A11); - “Apenas em poucos filmes de ficção” (A13);
UR 1.1.2 <b>Graduação e atividades acadêmicas</b> , Agrupou 06 registros (40%).	Exemplos: - “Em uma das semanas acadêmicas de Biologia [...]” (A3); - “Em uma aula da disciplina de Geologia Ambiental” (A8);
UR 1.1.3 <b>Resposta não elucidativas</b> , Agrupou 01 registro.	Exemplo: - “Já ouvi o termo, mas não me recordo em qual ocasião” (A1).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Somente 15 estudantes (40,5%) dentre os 37 que responderam o questionário já se depararam com a expressão Astrobiologia. Desses, 53,3% tiveram contato com a Astrobiologia por meio da mídia e/ou internet e 40% pela via acadêmica. Galante et al. (2016) justifica essa desinformação devido a novidade do tema, da falta de cursos sobre o assunto e da falta de material atualizado em português, o que permitiria um alcance maior dos conteúdos que vêm sendo desenvolvidos pela comunidade científica nos últimos anos. Isso dificulta a inserção dessa ciência nas Universidades, o que segundo Brasil et al. (2016) limita o contato dos/as estudantes com ela, gerando um desconhecimento de como ocorre os estudos da Astrobiologia, dando lugar para as mídias influenciarem o pensamento deles/as para a construção de um conhecimento não-científico.

Langhi e Nardi (2003), citando Bretones (1999) afirmam que é provável que grande parte das informações veiculadas pelos professores e pelos estudantes sobre Astrobiologia (e Astronomia) são influenciadas pela mídia e internet. Porém, esses veículos de informação (cinema, internet, televisão, etc.) geralmente representam a vida extraterrestre como formas humanizadas e/ou civilizações avançadas, na maioria das vezes com intenções bélicas (OLIVEIRA, 2008). Cabe deixar claro de início que a moderna Astrobiologia aceita e investiga principalmente a possibilidade de vida extraterrestre microscópica e unicelular (QUILLFELDT, 2010).

A Unidade Temática de Contexto 1.2 (UC1.2) **Entendimento sobre a Astrobiologia** foi organizada em cinco Unidades de Registros (UR) prévias possíveis, na qual foi reunida os fragmentos textuais que possibilitam inferir pela análise o que as/os acadêmicas/os entendem por Astrobiologia, que foram organizados no quadro 4.

**Quadro 4. Unidade contexto e Unidades de Registros referente ao entendimento sobre astrobiologia.**

Unidade temática de contexto 1.2 (UC1.1): <b>Entendimento sobre a Astrobiologia</b>
---

UR 1.2.1 <b>Vida extraterrestre</b> , Agrupou 16 registros (48,4%).	Exemplos: - “Astrobiologia é o estudo da possibilidade de existência de vida fora do planeta” (A2); - “Entendo que ela se refere à busca de evidências biológicas de vida e matéria orgânica em outros astros ao redor do universo” (A9);
UR 1.2.2 <b>Fenômenos Astronômicos</b> , Agrupou 11 registros (33,3%).	Exemplos: - “[...] como fatores astronômicos influenciam organismos vivos” (A5); - “[...] ramo da Biologia que visa estudar os fenômenos astrológicos [...]” (A10);
UR 1.2.3 <b>Etimologia da palavra</b> , Agrupou 08 registros (24,2%).	Exemplos: - “[...]ASTRO – do espaço BIOLOGIA – estudo da vida” (A15); - “Acredito ser uma área que una a biologia a astronomia, um estudo da Biologia no espaço” (A36).
UR 1.2.4 <b>Planetas habitáveis</b> , Agrupou 04 registros (12,1%).	Exemplos: - “Refere-se ao estudo da Biologia considerando sua ocorrência no universo, possíveis planetas habitáveis [...]” (A5); - “[...] a presença de outros planetas como a terra” (A22).
UR 1.2.5 <b>Não Contempla</b> , Não Agrupou nenhum registro que não contempla o objetivo da questão.	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Apesar de poucos acadêmicos terem contato com o termo Astrobiologia, quase 90% supõem ou entende ao que essa ciência se dedica. Segundo Souza (2013) devido ao seu caráter interdisciplinar ela cria pontes entre diversas disciplinas, como seu próprio nome envolve a fusão de duas disciplinas tradicionais, a Astronomia e a Biologia. A astrobiologia, na visão atual, é 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).

A Unidade Temática de Contexto 02 (UC02) **Astrobiologia na Graduação** foi organizada em três Unidades de Registros (UR) prévias possíveis, na qual foram reunidos os fragmentos textuais que possibilitam inferir pela análise se as/os acadêmicas/os já estudaram até o momento da

graduação conceitos que se relacionam a Astrobiologia, esses dados foram expostos no quadro 5.

**Quadro 5. Unidade Contexto e Unidades de Registros sobre a temática Astrobiologia na formação inicial.**

Unidade temática de contexto 02 (UC02): <b>Astrobiologia na Graduação</b>	
UR 2.1 <b>Estudaram,</b> Agrupou 14 registros (37,8%).	Exemplos: - “Acredito que sim, em geologia, conteúdos relacionados: origem do universo, do sol, da terra, etc. E alguns conceitos em instrumentação” (A1); - “Sim, formação da terra e origem da vida. Geologia e organização dos seres vivos” (A20).
UR 2.2 <b>Não Estudaram,</b> Agrupou 23 registros. (62,1%)	Exemplos: - “Infelizmente não” (A23); - “Não, nunca estudei” (A27); - “Nunca estudei Astrobiologia” (A35).
UR 2.3 <b>Não Contempla,</b> Não Agrupou nenhum registro que não contempla o objetivo da questão.	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Menos da metade dos acadêmicos (37,8%) estudaram conteúdos relacionados com a Astrobiologia. O modelo de formação de professores ainda hoje continua preso a um paradigma muito conservador, um tratamento adequado das implicações metodológicas do ensino de ciências, durante a formação dos futuros docentes, pode contribuir muito para minimizar a situação do ensino (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994). Entre as disciplinas que apresentam conteúdos relacionados com a Astrobiologia segundo os Estudantes são: Geologia Ambiental (71,4%), Organização dos Seres Vivos (35,7%), e Estágio supervisionado (14,2 %), como exemplo: [...] em geologia... *E alguns conceitos em instrumentação (A1); [...] na disciplina de organização dos seres vivos no primeiro ano (A9); Geologia e organização dos seres vivos (A20)*. Entre os conteúdos que se relacionam com a Astrobiologia, podem ser destacados conceitos referentes à Panspermia, Origem do Universo, dos planetas, das estrelas, da vida no planeta terra, dos corpos celestes, possibilidade de vida em outros planetas, fenômenos Astronômicos e Evolução, por exemplo: [...] *origem do universo, dos planetas, estrelas e outros corpos celestes [...] panspermia em origem da vida (A2); [...] questão da vida fora*

do planeta (A16). Galante et al. (2016) ressalta que quando estudados, os conceitos referentes à Astrobiologia são fragmentados entre as disciplinas. Na realidade a Astrobiologia proporciona um estudo multi e interdisciplinar de todos os conceitos que se relacionam com a compreensão do fenômeno da vida no Universo.

A Unidade Temática de Contexto 03 (UC03) **Estudo da Astrobiologia na graduação** foi organizada em três Unidades de Registros (UR) prévias possíveis, na qual foram reunidos os fragmentos textuais que possibilitam inferir pela análise se as/os acadêmicas/os sugerem o estudo da temática Astrobiológica na graduação, esses foram organizados no quadro 6.

**Quadro 6. Unidade de Contexto e Unidades de Registros relacionadas ao Estudo da Astrobiologia na graduação.**

A Unidade Temática de Contexto 03 (UC03): <b>Estudo da Astrobiologia na graduação.</b>	
UR 3.1 <b>Sugerem</b> , agrupou 26 registros (70,2%).	Exemplos: - “Sim, na disciplina de física, reformular a ementa e direcionar algo nesse sentido. Em geologia, evolução, paleonto, etc.” (A3); - “Disciplina optativa” (A21).
UR 3.2 <b>Não Sugerem</b> , agrupou 07 registros (18,9%).	Exemplos: - “Acredito que não na graduação” (A2); - “Não, pois não tenho domínio sobre o assunto para opinar” (A29).
UR 3.3 <b>Resposta não contempla</b> , agrupou 04 registros (10,8%) que não contemplam o objetivo da questão.	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Apesar de poucos estudantes terem contato com o estudo de conceitos astrobiológicos até o momento na graduação, a maioria (70,2%) sugere seu estudo, esta, inserida nas disciplinas regulares ou em disciplina optativa. As Disciplinas citadas como sugestão para o ensino de astrobiologia na formação inicial foram: Evolução (30,7%), Geologia (23%), Física (11,5%), Organização dos seres vivos (11,5%), Genética (7,6%), Paleontologia (3,8%), Biologia Celular (3,8%), Introdução as Ciências Biológicas (3,8%), Zoologia (3,8%), Estagio supervisionado (3,8%). Também foi sugerida disciplina optativa, ou específica para Astrobiologia pela maioria dos acadêmicos (34,6%), como exemplos

podem ser citados: *Penso que deveria ser uma disciplina por si só, não dentro de outras matérias (A10); Disciplina optativa (A21); Creio que poderia existir uma disciplina específica sobre o assunto (A25)*. Bretones (1999) afirma que as disciplinas optativas abrolham-se como uma formação complementar que apresente maior aprofundamento no tema. Assim, a astrobiologia se mostra como uma poderosa ferramenta, criando a linguagem e a oportunidade de transpor barreiras acadêmicas criadas artificialmente pela sociedade (GALANTE; et al., 2016).

A Unidade Temática de Contexto 4.1 (UC4.1) **Importância da Astrobiologia na formação docente** foi organizada em seis Unidades de Registros (UR) prévias possíveis, na qual foram reunidos os fragmentos textuais que possibilitam inferir pela análise se os/as acadêmicos/as acham importante o estudo da Astrobiologia em sua formação como futuro docente, bem como quais os motivos que os levaram a essas respostas. Esses dados foram expostos no quadro 7.

**Quadro 7. Unidade Contexto e Unidades de Registros referente a importância da Astrobiologia na formação inicial.**

A Unidade Temática de Contexto 4.1 (UC4.1) <b>Importância da Astrobiologia na formação docente.</b>	
UR 4.1.1 <b>Avanço científico</b> , agrupou 06 registros (17,1%).	Exemplos: - “[...] é uma área que já propôs muitos avanços com águas descobertas [...]” (A3); - “[...] O conhecimento sobre a Astrobiologia é importante para a compreensão de futuras descobertas [...]” (A5);
UR 4.1.2 <b>Resposta para perguntas vitais</b> , agrupou 08 registros (22,8%).	Exemplos: - “[...] pode solucionar grandes questões da humanidade como de onde veio a vida na terra? e estamos sozinhos no universo?”(A2); - “[...] talvez entendendo mais a astrobiologia possamos também entender a “vida” no planeta terra” (A23).
UR 4.1.3 <b>Conhecimento docente</b> , Agrupou 18 registros (51,4%).	Exemplos: - “Como futuro professor ter esse conhecimento nos dá uma gama de conhecimento maior para tratar com os alunos suas curiosidades” (A9); - “Um entendimento “concreto” e amplo sobre o assunto nos possibilitaria, como docentes, suprir

	<i>um déficit nos profissionais da área de ciências (A16);</i>
UR 4.1.4 <b>Amplia a visão</b> , Agrupou 09 registros (25,7%).	Exemplos: - “[...] a população ainda tem uma visão errada sobre o assunto, não compreendendo muito bem a amplitude do universo, muitas vezes sendo influenciada por religiões” (A4); - “[...] aprendemos apenas sobre vida na terra e seria interessante termos uma visão mais ampla dessa situação em outros planetas” (A7);
UR 4.1.5 <b>Não Considera Importante.</b>	Exemplo: - “Não acho importante, pois há outras áreas que merecem muito mais atenção do que a astrobiologia” (A27).
UR 4.1.6 <b>Resposta não contempla</b> , Agrupou 01 (2,7%) registro que não contempla o objetivo da questão.	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

A grande maioria dos acadêmicos (94,5%) acha importante o estudo de conceitos relacionados à Astrobiologia na formação inicial docente, devido a essa ciência proporcionar avanços científicos, descobertas inovadoras, possibilidade de responder questionamentos em relação à vida que podem ampliar a visão da sociedade, além de proporcionar o conhecimento para a docência. De forma geral, a astrobiologia se propõe a observar a vida de um ponto de vista bastante amplo, considerando as diversas interações com o corpo celeste que a abriga e com seu ambiente astrofísico. Essa ciência busca a resposta para as três questões centrais da vida: sua origem, sua evolução, e mais importante no âmbito atual: a manutenção da vida na Terra (PRATHER; SLATER, 2002). Essa multiplicidade de conhecimentos tem contribuído para uma complexidade na visão da própria formação dos docentes. Onde fica evidente que “uma deficiente preparação do professor neste campo e nas demais áreas da Ciência normalmente lhe traz dificuldades no momento de sua atuação em sala de aula” (LANGHI; NARDI, 2003 p.77).

A Unidade Temática de Contexto 4.2 (UC4.2) **Astrobiologia no Ensino** foi organizada em sete Unidades de Registros (UR) prévias possíveis, na qual foram reunidos os fragmentos textuais que possibilitam inferir pela análise se as/os futuras/os docentes consideram importante o estudo da Astrobiologia nas aulas de Ciências e Biologia e porque devem ser inseridos esses conteúdos

no Ensino Fundamental e Médio, respectivamente. Os dados foram agregados no quadro 8.

**Quadro 8. Unidade de Contexto e Unidades de Registros sobre a importância da abordagem da Astrobiologia na Educação Básica.**

A Unidade Temática de Contexto 4.2 (UC4.2) <b>Astrobiologia no Ensino</b>	
UR 4.2.1 <b>Interesse</b> , agrupou 05 registros (15,6%).	Exemplos: - “[...] são conteúdos que despertam o interesse” (A1); - “[...] muitos alunos tem dúvidas sobre o que acontece fora do planeta terra, e coloca-os a par do que acontece é interessante” (A12);
UR 4.2.2 <b>Interdisciplinar</b> , agrupou 05 acadêmicos (15,6%).	Exemplos: - “[...] todas as outras matérias se relacionam com ela, desta forma podemos ter um maior conhecimento” (A20); - “[...] dá um norte ao aluno que será introduzido as matérias de Biologia\ciências e geografia, física” (A36).
UR 4.2.3 <b>Ampliar a visão</b> , agrupou 12 estudantes (37,5%).	Exemplos: - “Esses conceitos devem ser trabalhados, pois proporcionam um entendimento mais amplo sobre a emergência da vida e seu lugar no universo” (A5); - “Este conceito amplia a visão dos alunos sobre a vida” (A6);
UR 4.2.4 <b>Explicar Fenômenos</b> , agrupou 05 registros (15,6%).	Exemplos: - [...] são importantes para entender a composição e dinâmica dos sistemas solares e outros elementos do espaço, onde nosso planeta faz parte (A19); - Entender a formação do universo, as condições para que haja vida em um planeta e as diferentes teorias a cerca disso (A21); - [...] para entender como funciona o universo (A24).
UR 4.2.5 <b>Novo conhecimento</b> , agrupou 08 registros (25%).	Exemplos: - “[...] é uma área que já propôs muitos avanços com águas descobertas e se faz necessário mais estímulos para que os estudos nesse campo prevaleçam (A3); - “[...] é uma área de pesquisa recente acredito ser interessante, pois desse modo, os alunos irão aprender eventos atuais” (A22).

UR 4.2.6 <b>Não acredita</b> , agrupou 03 registros (8,1%).	Exemplo: - “Penso que ainda não, pois estudos recentes é muito vago” (A32).
UR 4.2.7 <b>Não contempla</b> , agrupou 02 registros (5,4%) que não contemplam o objetivo da questão.	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Grande parte dos licenciandos (86,3%) acreditam que conceitos relacionados com a Astrobiologia devem ser trabalhados no Ensino de Ciências e Biologia. Segundo Staley (2003) a Astrobiologia é considerada hoje em dia por muitos pesquisadores pelos seus atributos como muito adequada para o ensino de Ciências. Ela aborda temas que em geral despertam a curiosidade e admiração entre os alunos. Entretanto, como já foi exposto o limitado contato dos/as estudantes com esta ciência, gerando um desconhecimento de como ocorre os estudos da Astrobiologia (BRASIL et al., 2016).

Para a questão 05 foram verificadas quais ocasiões quantitativamente melhor se relacionam com a temática da Astrobiologia, foram propostas sete situações que deveriam ser enumeradas de 1 a 7, sendo 01 a que mais se relaciona e 07 a que menos se relaciona. Segundo as/os acadêmicas/os as situações que mais se relacionam com a Astrobiologia são: G (43% - Notícia: Planeta habitável?) C (25% - Imagem: Vida e cosmos) e F (25% - Texto: Asteroide e dinossauros) e as que menos se relacionam são: B (8% - Imagem: Vulcanismo e Archeobacterias) e A (5% - Imagem: E.T).

Na questão 5.1, no subitem “A” as situações mais escolhidas pelos estudantes para utilizar como recurso em aulas de Ciências e Biologia, foram: G (43,2% - Notícia: Planeta habitável?), F (24,3% - Texto: Asteroide e extinção dos dinossauros), C (24,3% - Imagem: Vida e Cosmos), B (8,1% - Imagem: Vulcanismo e Archeobacterias), A (5,4% - Imagem: E.T) e Todas (2,7%).

A Unidade de contexto 5.1.1 **Situações e relação com a Astrobiologia** foi organizada em cinco Unidades de Registros (UR) prévias possíveis, na qual foram reunidos os fragmentos textuais que possibilitam inferir pela análise o motivo da escolha da/s situações que se relacionam com a Astrobiologia segundo os/as acadêmicos. Os dados foram organizados no quadro 9.

**Quadro 9. Unidade de Contexto e Unidades de Registros referentes ao pretexto da escolha das situações.**

A Unidade de contexto 5.1.1 (UR5.2.1) <b>Situações e relação com Astrobiologia</b>	
UR 5.1.1.1 <b>Planetas habitáveis</b> , agrupou 14 (37,8%).	Exemplos: - “C, Pois mostra a existência de outros mundos onde pode haver vida, como as luas de Júpiter (Europa) e Saturno (Titã), ou a atmosfera superior de Vênus” (A2); - “G, A descoberta de um planeta parecido com a terra, que pode haver, além de condições ambientais semelhantes ou curiosas em relação a terra, formas de vida microbianas interessantes” (A13).
UR 5.1.1.2 <b>Estudo do cosmos</b> , agrupou 16 registros (43,2%).	Exemplos: - “B, Pois estuda a origem dos astros e sua formação” (A8); - “C, Pois estuda os astros (planetas, galáxias e fenômenos)” (A24); - “F Pois esta situação reflete como os astros e corpos celestes possuem muita influência sobre a vida na terra” (A25).
UR 5.1.1.3 <b>Extraterrestres</b> , agrupou 04 registros (10,8 %).	Exemplos: - “A, Pois o significado da palavra vida fora na terra, e alienígena um E.T” (A12); - “C, Porque estuda a vida fora do planeta” (A37).
UR 5.1.1.4 <b>Evolução</b> , agrupou 06 (16,2 %).	Exemplos: - “F, a ocorrência desse evento cósmico alterou, para bem ou mal, o curso da vida em nosso planeta, uma vez que influenciou diretamente a maneira como ela evoluiu” (A16); - “F, a situação traz tanto as relações evolutivas quanto a parte que se relaciona com o universo” (A21);
UR 5.1.1.5 <b>Não contempla</b> , não foi identificado nenhum registro que não contemplou o objetivo da questão.	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Pode ser observada uma correlação entre as situações que indicam maior e menor relação com a Astrobiologia e situações que foram escolhidas como recurso em aulas para apresentação e construção de conceitos astrobiológicos segundo os acadêmicos. Estes relacionaram situações que se aproximam dos conceitos da Astrobiologia, como a representação da vida no

cosmos e a existência de possíveis planetas habitáveis, deixando de lado ocasiões que a mídia expõe sobre extraterrestres. Isso contraria a expectativa de que a mídia influencia totalmente o entendimento dos estudantes, um dos motivos para essa contradição se deve ao fato de estarem em contato com o mundo acadêmico que de certa forma segundo Fávero (2006) se torna palco de discussões sobre a sociedade, desenvolve um pensamento teórico-crítico de ideias, opiniões, posicionamentos, como também o encaminhamento de propostas e alternativas para solução dos problemas.

A Unidade de contexto 5.1.2 **Conteúdos abordados** foi agrupada em 05 Unidades de Registros (UR) prévias possíveis, na qual foram reunidos os fragmentos textuais que possibilitam inferir pela análise quais conteúdos ou conceitos da Astrobiologia as/os acadêmicas/os podem relacionar com as situações escolhidas em aulas de Ciências e Biologia, esses foram expostos no quadro 10.

**Quadro 10. Unidade de Contexto e Unidades de Registros sobre os temas da astrobiologia que se relacionam com as situações.**

Unidade de contexto 5.1.2 <b>Conteúdos abordados</b>	
UR 5.1.2.1 <b>Astronomia</b> , foram registrados 14 estudantes (37,8%).	Exemplos: - “C, <i>Origem do universo, conceitos e características da astronomia</i> ” (A1); - “C, <i>Origem do universo, sistema solar, meteoro, nebulosas</i> ” (A24).
UR 5.1.2.3 <b>Biologia</b> , agrupou 16 registros (43,2%).	Exemplos: - “G, <i>Ecosistema, metabolismo, atmosfera, entre outros</i> ” (A6); - “G, <i>Genética, biologia celular [...]</i> ” (A15); - “F, <i>Evolução, genética, geologia, história da terra</i> ” (A33).
UR 5.1.2.4 <b>Vida e Cosmos</b> , agrupou 07 registros.	Exemplos: - “A-G, <i>[...] influência dos astros na vida na terra [...]</i> ” (A9); - “F, <i>A ocorrência desse evento cósmico alterou, para bem ou mal, o curso da vida em nosso planeta [...]</i> ” (A16).

UR 5.1.2.5 <b>Planetas habitáveis</b> , Agrupou 11 registros (29,7%).	Exemplos: - “G, <i>As condições necessárias para que haja vida, vida em outros planetas</i> ” (A7); - “B, [...] <i>viabilidade de vida em determinados planetas</i> ” (A8);
UR 5.1.2.6 <b>Não contempla</b> , agrupou 01 registro (2,7%) que não contempla os objetivos da questão.	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Os acadêmicos optaram por escolher situações que remetem a influência do cosmos na vida da terra e possíveis planetas habitáveis, abordando assuntos da Astronomia e da Biologia. Na realidade todas as situações podem ser utilizadas no ensino das ciências com enfoque na perspectiva Astrobiológica, a diferença está na forma como se vê esse conteúdo, e na forma como é trabalhado. Segundo Souza, (2013) alterando-se a perspectiva do enfoque de uma aula sobre a vida na Terra, para uma abordagem Universal, questionando-se as possibilidades das formas de vida em outros mundos, para então se chegar a Terra, pode ser extremamente vantajosa em vários sentidos. O principal deles seria a reflexão sobre o quão raro pode ser a vida num Universo tão grande e sobre a responsabilidade que carregamos para que a vida continue existindo na terra (SAGAN, 1982).

A Unidade de contexto 5.1.3 **Metodologia** foi organizada em cinco Unidades de Registros (UR) prévias possíveis, na qual foram reunidos os fragmentos textuais que possibilitam inferir pela análise quais métodos de ensino os/as futuros docentes poderiam utilizar para a/as situações escolhidas em aulas de Ciências ou Biologia, os dados foram expostos no quadro 11.

**Quadro 11. Unidade de Contexto e Unidades de Registros alusivas as metodologias de ensino escolhidas para aulas de Ciências e Biologia utilizando as situações.**

Unidade de contexto 5.1.3 **Metodologia**

UR 5.1.3.1 <b>Aula expositiva</b> , agrupou 17 registros (45,9%).	Exemplos: - “G, <i>Eu explicaria que a vida não necessariamente necessita das condições do nosso planeta [...]</i> ” (A4); - “F, <i>Utilizaria em aula para explicar o surgimento da vida</i> ” (A28);
UR 5.1.3.2 <b>Aula Dialogada</b> , agrupou 06 registros (16,2%).	Exemplos: - “B, <i>A utilizaria para questionar os alunos o que eles sabem sobre a formação da terra [...]</i> ” (A8); - “F, <i>Poderia pedir para que os alunos imaginassem como era o planeta quando os dinossauros ainda viviam aqui, e comparar os resultados das discussões com o planeta atualmente</i> ” (A16).
UR 5.1.3.3 <b>Atividades Práticas</b> , agrupou 04 registros (10,8%).	Exemplos: - “G, <i>[...] faria uma prática, o qual poderia ser para representar o sistema solar ou um planeta</i> ” (A22); - “C, <i>[...], levar as crianças para um planetário</i> ” (A24).
UR 5.1.3.4 <b>Recursos didáticos</b> , foram agrupados 12 registros.	Exemplos: - “C, <i>Provavelmente com o uso de vídeos como material de apoio, talvez um documentário inteiro se houvesse tempo suficiente</i> ” (A2); - “A-G, <i>provavelmente utilizaria um esquema de imagens [...]</i> ” (A9); - “C, <i>[...] confecção de maquetes explicativas</i> ” (A23).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

A aula expositiva (45,9%) foi a abordagem metodológica mais escolhida pelos acadêmicos. Metodologias tradicionais de ensino partem da visão conservadora, segundo Castoldi e Polinarski (2006), grande parte dos professores tende em adotar métodos tradicionais de ensino, pelo receio do novo ou mesmo pela inércia, a muito estabelecida, em nosso sistema educacional. Uma parte dos acadêmicos sugere o uso de atividades práticas e de recursos didáticos. Krasilchik (2004) indaga que qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além do que, a variação das atividades pode atrair e

interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais. Isso reforça a necessidade de uma formação docente adequada, que preencha as lacunas de um ensino de Ciências deficiente que pode interferir na futura prática docente (LANGHI; NARDI 2003, LANGHI 2009).

A coleção de livros do Projeto Teláris de Ciências do autor Fernando Gewandsznajder, da Editora Ática, 2015, é composta por quatro livros sendo seriados em 6º, 7º, 8º e 9º dos anos finais do Ensino Fundamental e um manual do professor. A coleção organiza de modo tradicional os conteúdos. Não foi identificada nenhuma citação direta a ciência Astrobiologia, apesar de serem apresentados tópicos que são princípios desse assunto. Também não foram encontrados conteúdos que se relacionem com a astrobiologia no livro nove, devido ao enfoque a anatomia e fisiologia humana. Souza (2013) explica que a temática desaparece dos livros didáticos, ou apresenta abordagens engessadas, devido, principalmente ao passado científico, onde não havia plausibilidade dos acontecimentos astrobiológicos, não sendo representado nos livros didáticos e na discussão escolar.

Os conteúdos relacionados à Astrobiologia encontrados nos livros da coleção didática com base nos estudos de Galante et al. (2016) foram expostos no quadro 12.

**Quadro 12. Seriação dos livros didáticos e conceitos relacionados à Astrobiologia encontrados.**

<b>Série</b>	<b>Título do livro</b>	<b>Conteúdos relacionados a astrobiologia</b>
6º ano	Ciências - planeta terra	Origem do Universo, estrelas, constelações, galáxias, sistema solar, satélites naturais, planetas, vulcanismo, gases, eventos cósmicos e existência de vida em outros planetas.
7º ano	Ciências - vida na terra	Evolução das espécies, origem da vida, terra primitiva, panspermia e extinção dos dinossauros.
9º ano	Ciências - matéria e energia	Matéria, elementos químicos, reações químicas, gravidade, magnetismo, movimento de planetas e satélites e partículas nucleares.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Seguindo os pressupostos das temáticas estudadas pela Astrobiologia, diante aos aspectos de conteúdo referente a abordagem teórico-metodológica, foram identificados nos livros da coleção Projeto Teláris Ciências conteúdos relacionados com a Astrobiologia que além de apresentarem atualidades de pesquisas espaciais, também é resgatada à contextualização histórica dos conceitos, como reforça Neves (1992, p. 10): “É preciso resgatar, e já (!), sobretudo na escola, uma ciência contextualizada e orientada para suas descobertas”. Ao longo dos capítulos, aparecem boxes que podem oferecer oportunidade ao professor de discutir e problematizar com os alunos os preconceitos ainda muito evidentes no cotidiano referente à diversidade social, regional e étnico-racial.

Perante aos aspectos visuais as imagens, tabelas e representações, são utilizadas para dar enfoque ao contexto, relacionar e explicar os conceitos. As imagens possibilitam atrair os/as estudantes para o conhecimento e aprendizado da ciência. As analogias não verossímeis, mesmo que distorcidas do real trazem consigo em suas legendas a explicação da deformidade da imagem, isso vale também para escalas e cores. Como exemplo, podem ser citadas: imagens e esquemas do sol ao centro das elipses excêntricas, e seu tamanho menor em proporção aos planetas; constelações e estrelas próximas a terra. Como Trevisan (1997) destaca que em alguns livros didáticos o Sol parece possuir dimensões menores do que a Terra, assim as ilustrações devem trazer esclarecimentos em suas legendas que alertem os alunos sobre a falta de escala.

As atividades se apresentam como propostas problematizadoras, que podem atrair os/as estudantes a pensarem e relacionarem com acontecimentos cotidianos. Algumas apresentam complexidade para o nível dos estudantes. Há muitas sugestões de atividades em grupo ao longo da obra, o que pode interessar ao professor/a que deseja promover projetos pedagógicos coletivos voltados ao engajamento dos/as estudantes na comunidade em que vivem. Questões referentes à investigação de conhecimentos prévios na seção Ponto de Partida buscam destacar aspectos

que serão trabalhados na unidade. Ao final de cada unidade, também são encontradas sugestões de filmes e sites.

Ressalvas são postas para algumas explicações unitaristas que podem não oferecer a impressão de um todo, como exemplo: a sensação de que a constelação só possui estrelas, segundo Langhi e Nardi (2007) a constelação envolve uma área na qual tudo o que estiver contido naquele determinado setor deverá ser considerado como parte daquela constelação. Algumas analogias não são adequadas para a explicação de certos fenômenos, como exemplo, pode ser citado a analogia de uma Pizza com Azeitonas e o Sistema solar, onde o sol é a azeitona do centro e os planetas são azeitonas periféricas. Segundo Bachelard (1996) o uso da linguagem analógica, por meio de objetos de aprendizagem, se não bem relacionada aos fenômenos pode acarretar possíveis obstáculos epistemológicos, o qual pode ser entendido como um período de estagnação do desenvolvimento do conhecimento científico.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os conceitos são encontrados nos programas das disciplinas da graduação e nos livros didáticos, mas não são relacionados à ciência Astrobiológica. Apesar da não familiaridade com o termo astrobiologia, os estudantes são capazes de relacionar os conceitos dessa ciência com os temas presentes nas variadas disciplinas e conteúdos tanto acadêmicos, quanto da Educação Básica, possuem interesse em seu estudo e em incorporar esses assuntos em suas futuras aulas. Mas, essa falta de familiarização com a temática resulta num desconhecimento de objetivos claros para ensinar Astrobiologia; isso se deve ao fato da existência de concepções alternativas que são decorrentes das lacunas formativas e da exposição das mídias. Além disso, são escassas as pesquisas que relacionam a Astrobiologia com a educação e o pouco material teórico em português.

Enquanto somente uma abordagem centrada em uma metodologia de ensino fragmentada e na mera transmissão de informações, caminharemos em direção a uma visão também superficial de nosso papel como professores

e como habitantes do planeta. Assim, o Ensino de ciências pautado na perspectiva multidisciplinar da Astrobiologia deve passar pela formação de professores, tanto a inicial, quanto a formação continuada. Como salienta Neves (1992, p.7): “O professor e o aluno revelam-se frustrados com a visão desse mundo alienígena que, com certeza, não lhes pertence. A ciência paira etérea sobre o mundo e não reinsere o ser, jamais, no mundo que lhe era anteriormente destinado”.

Uma vez que a astrobiologia fundamentalmente trata da vida, ela deve perpassar pelo ensino de Ciências que se espera para a educação. É preciso formar o quanto antes cidadãos conscientes, que possam pensar de maneira integrada para compreender os problemas não só da humanidade, mas do planeta como um todo, como integrante de um cosmos de possibilidades. Como afirma Morin (1999, p.122) “[...] a humanidade deixou de ser uma nação sem raízes: está enraizada numa ‘pátria’, a Terra, e a Terra é uma Pátria em perigo”. Vale ressaltar que carece surgir uma consciência de que a prática ultrapassa a dimensão pedagógica do ensino e que os saberes produzidos nos laboratórios de pesquisa devem caminhar junto à prática dos professores nas instituições de Ensino.

## REFERÊNCIAS

ATHAYDE, S. A. *Processo educacional no ensino de Ciências e Biologia na perspectiva da Astrobiologia*. Feira de Santana, 2015.

BACHELARD, G. *O novo espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução Estrela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BANDEIRA, A.; BITTENCOURT, E.; SANTOS, J. M. T. *Uma proposta de critérios para análise de livros didáticos de Ciências Naturais na Educação Básica*. III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa – PR, 2012.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2004, 229p.

BEHRENS, M. A. *O paradigma emergente e a prática pedagógica*. Curitiba: Champagnat, 1999.

BLUMBERG, B. S. *The NASA astrobiology institute: early history and organization*. Astrobiology, v. 3, n. 3, p. 463-470, 2003.

BRASIL, G. S.; OLIVEIRA, L. C. V.; ALMEIDA, R. R. D.; FIGUEIREDO, G. F.; FIGUEIREDO, G. A. *Astrobiologia e vida extraterrestre: transformando cosmovisões no Ensino Médio*. III CONEDU, Congresso Nacional de Educação, Anais, 2016.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. *Programa Nacional do Livro Didático*. Guia de Livros Didáticos de 5ª a 8ª série. Brasília MEC/SEF, 2008.

BRETONES, P. S. *Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil*. Campinas: Unicamp, 1999. 200 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-graduação em Geociências, Área de Educação Aplicada às Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

CASTOLDI, R; POLINARSKI, C. A. A utilização de Recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. In: *II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*. Ponta Grossa, PR, 2006.

DELIZOICOV, D. et al. *Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 3. ed., 2009. KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Qualitative Research for Education*. An introduction to theory and methods, Boston: Allyn and Bacon, 1982.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 1994.

FÁVERO, M. L. A. *A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968*. Educar. Curitiba; n. 28, 2006, p. 17-36.

GALANTE; et al. *Astrobiologia [livro eletrônico]: uma ciência emergente*. Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. São Paulo. Tikinet Edição: IAG/USP, 2016.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de Biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LANGHI, R. *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. 2009. 370 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Bauru, Bauru, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. *Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências*. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 1, pp. 87-111, 2007.

LANGHI, R.; NARDI, R. Um estudo exploratório para inserção da astronomia na Formação de professores dos anos iniciais do ensino Fundamental. In: *Anais do Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências*, 4, 2003, Bauru. Bauru: ABRAPEC, 2003.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. 2ed. Editora E.P.U. Rio de Janeiro, 2013.

MONTEIRO, I. M.; FONSECA, L. C. S. *Astrobiologia: concepções de alunos do Ensino Fundamental sobre a vida no universo*. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), v. 7, p. 2889-2901, 2014.

MORIN, E. *Introdução ao Pensamento Complexo*. Trad. Eliane Lisboa. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MORIN, E. Organização e complexidade. In: *Annals of the New York Academy*. p. 115 –121, 1999.

NEVES, M. C. D. *O resgate de uma história para o Ensino de Física*. Cad. Cat. Ens. Fis., Florianópolis, v. 9, n. 3: 215-224, dez. 1992.

OLIVEIRA, C. *Astrobiologia para o século XXI*. Ciência Hoje – Portugal. Mar. 2008.

OLIVEIRA, R. S. *Astronomia no ensino fundamental*. Asterdomus, 2017. Disponível em: <[www.asterdomus.com.br](http://www.asterdomus.com.br)>, acesso em: 10/05/17.

PARANÁ. *Diretrizes Curriculares Estaduais de Ciências*. Curitiba: Seed, 2008

PAULINO-LIMA, I. G.; LAGE, C. A. S. *Astrobiologia: definição, aplicações, perspectivas e panorama brasileiro*. Bol. Soc. Astron. Bras., v. 29, n. 1, p. 14-21, 2010.

PRATHER, E. E.; SLATER, T. F. *An Online Astrobiology Course for Teachers*. Astrobiology, v. 2, 2002.

QUILLFELDT, J. A. *Astrobiologia: água e vida no sistema solar e além*. Cad. Bras. Ens. Fis., v. 27, n. Especial, p. 685-697, 2010.

SAGAN, C. *Cosmos*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1982.

SOUZA, J. G. *Astrobiologia: obstáculos e possibilidades, a (re)ligação com o cosmos e o ensino de ciências*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2013.

STALEY, J.T. *Astrobiology, the transcendent science: the promise of astrobiology as an integrative approach for science and engineering education and research*. Curr. Opin. Biotechnol. 14, 347–354, 2003.

TREVISAN, R. H. *Assessoria na avaliação do conteúdo de Astronomia dos livros de Ciências do primeiro grau*. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.14, n.1, p.7-16, 1997.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. *O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico*. Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

WEBER, M. A. L., BEHRENS, M. A. *Paradigmas educacionais e o ensino com a utilização de mídias*. Curitiba: Revista Intersaberes, a. 5, n.10, 2010.