# ASTROBIOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISE CURRICULAR NO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Amanda MARTINS GASPARINI

Jair LOPES JUNIOR

Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP

Didática

amanda.gasparini@unesp.br

**Palavras-chave:** Astrobiologia. BNCC. Currículo Paulista.

**Resumo**

A Astrobiologia é uma área dedicada ao estudo da origem, evolução e distribuição da vida no Universo, destacando-se por seu caráter científico e interdisciplinar. Por essa razão, seus conteúdos vêm sendo incorporados aos documentos curriculares da Educação Básica. Esta pesquisa tem como objetivo investigar como a Astrobiologia está presente na organização curricular das disciplinas de Ciências, no Ensino Fundamental (Anos Finais), e de Biologia, no Ensino Médio. A análise foi estruturada em quatro etapas: revisão sistemática da literatura em periódicos sobre o ensino de Astrobiologia; definição de eixos temáticos da área; análise documental da Base Nacional Comum Curricular e do Currículo Paulista; e exame do material digital utilizado no Estado de São Paulo. Os resultados da revisão identificaram nove estudos que abordam diferentes aspectos, como formação de professores, materiais didáticos, documentos curriculares e processos de ensino e aprendizagem. Tanto a BNCC quanto o Currículo Paulista apresentam competências, habilidades e objetos de conhecimento relacionados à Astrobiologia, articulados ao material digital por meio de temas como origem da vida, exploração espacial, condições de habitabilidade, zonas habitáveis, extremófilos e características dos seres vivos. Apesar desse alinhamento, foram identificadas limitações no material digital, como atividades genéricas e objetivos de aprendizagem superficiais. Diante disso, a pesquisa propõe maior integração entre os documentos curriculares, ampliação da autonomia docente e investimento na formação de professores, além do desenvolvimento de práticas pedagógicas mais investigativas, críticas e fundamentadas cientificamente no contexto da Astrobiologia.

Palavras-chave: Astrobiologia. BNCC. Currículo Paulista.

## 1. Introdução

Ao refletir sobre a imensidão do Universo, a Ciência questiona sobre a possibilidade de existência de outras formas de vida fora da Terra. Nessa perspectiva, a Astrobiologia tem 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). Sua complexidade vai muito além de uma ciência fechada e restrita. O *Astrobiology Program* da NASA apresenta quatro princípios fundamentais para o estudo e desenvolvimento da área. Segundo a instituição, são eles:

> (1): A Astrobiologia é multidisciplinar e alcançar nossos objetivos exigirá a cooperação de diferentes disciplinas e programas científicos; (2) a Astrobiologia incentiva a administração planetária, enfatizando a proteção contra a contaminação biológica e o reconhecimento das questões éticas que envolvem a exportação de vida terrestre para além da Terra; (3) A Astrobiologia reconhece um amplo interesse social em nossa área, especialmente em áreas como a busca por vida extraterrestre e o potencial para projetar novas formas de vida adaptadas para viver em outros mundos e (4) em vista do entusiasmo intrínseco e do amplo interesse público em nossa área, a Astrobiologia inclui um forte elemento de educação e divulgação pública (NASA, 2014, tradução própria).

Assim, a presença da Astrobiologia também encontra-se no campo educacional, no qual pode ser trabalhada a partir de relações interdisciplinares e de uma abordagem crítica e reflexiva sobre a vida no Universo. Nessa perspectiva, os conhecimentos astrobiológicos podem ser incorporados no desenvolvimento de uma educação para o futuro. Essa atividade tem como pressuposto promover um conjunto de processos educativos que buscam preparar os estudantes para o desenvolvimento da criatividade, curiosidade e criticidade (Oliveira e Francelino, 2021).

## 2. A presença da Astrobiologia na Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, é um documento normativo que orienta a Educação Básica brasileira por meio da definição de competências, habilidades e aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas na Educação Infantil, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Organizada em áreas do conhecimento, entre elas Ciências da Natureza, a BNCC destaca a importância do acesso ao conhecimento científico e da aproximação dos estudantes aos processos e práticas da investigação científica (Brasil, 2018).

No Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza é organizada em três unidades temáticas: 1) Matéria e Energia; 2) Vida e Evolução e 3) Terra e Universo, sendo a última referente ao ensino de Astrobiologia. Reis e Ludke (2019) observaram que a BNCC orienta para um ensino gradual e progressivo sobre os conhecimentos de

Astronomia, a fim de que eles sejam construídos e aprimorados a cada ano. Ao longo desse percurso, os alunos passam a ter contato com diferentes abordagens astronômicas, que vão desde os movimentos realizados pela Terra até as condições necessárias para a vida no planeta e fora dele.

O documento normativo e os currículos atuam de forma conjunta, em que o primeiro estabelece aprendizagens por meio da definição de habilidades e competências, enquanto o segundo apresenta estratégias pedagógicas para determinar como os objetivos educacionais serão alcançados (Brasil, 2018). Dessa maneira, o ensino de Astrobiologia atende ao que a BNCC propõe ao oferecer aos estudantes o contato com múltiplos campos do conhecimento científico, visto que o documento destaca a importância dos conhecimentos a respeito da Terra e do Universo.

## 3. Currículo Paulista e o material digital de Ciências

No estado de São Paulo, o Currículo Paulista (CP), elaborado com base na BNCC e homologado entre 2019 e 2020, orienta as aprendizagens da Educação Básica considerando as especificidades da rede estadual. Construído de forma colaborativa entre redes de ensino e instituições de Ensino Superior, o documento também subsidia materiais de apoio, formação docente e avaliações (EFAPE, 2025). Integrado ao CP, o material digital reúne conteúdos essenciais para a aprendizagem dos estudantes da rede paulista. Considerando o componente curricular de Ciências do Ensino Fundamental II, o CP apresenta a unidade “Terra e Universo”, descrevendo as seguintes habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes (São Paulo, 2019, p. 278):

> [...] A unidade prevê o desenvolvimento de habilidades associadas ao estudo do céu, do planeta Terra e dos fenômenos celestes e da **manutenção da vida nas zonas habitáveis** (grifo nosso).

A partir desta descrição, é possível identificar que a unidade possibilita trabalhar com o ensino de Astrobiologia, através da abordagem dos principais corpos celestes com capacidade de sustentar vida e as condições para uma zona habitável em outros sistemas solares.

## 4. Procedimentos metodológicos

O presente trabalho buscou compreender como a Astrobiologia é contemplada na organização curricular de Ciências na Educação Básica, investigando a relação entre o conhecimento científico da área e sua presença nas diretrizes oficiais, como a BNCC e o Currículo Paulista. Trata-se de um recorte de uma pesquisa de Mestrado, onde

investigou-se as principais habilidades e competências associadas aos conhecimentos astrobiológicos. De forma complementar, foi analisado o material digital do Centro de Mídias do Estado de São Paulo, com foco na estrutura das aulas, objetivos de aprendizagem e atividades pedagógicas, a fim de avaliar o alinhamento e possíveis lacunas na abordagem em Astrobiologia.

O estudo apresenta caráter qualitativo, onde optou-se por analisar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Paulista (CP). De acordo com Gil (2017), a análise documental é dividida em três principais etapas: 1. condensação dos dados; 2. apresentação dos dados e 3. desenho e verificação da conclusão.

Na primeira etapa, foram selecionadas e sintetizadas as informações mais relevantes da BNCC e do Currículo Paulista, com foco no componente das Ciências. Na segunda etapa, os dados foram organizados em quadros para identificar competências, habilidades e objetos de conhecimento relacionados à Astrobiologia, analisando seu potencial para subsidiar o ensino do tema. Por fim, realizou-se a interpretação dos documentos, verificando a compatibilidade entre os eixos temáticos da Astrobiologia e as dimensões curriculares da BNCC e do Currículo Paulista, considerando as Unidades Temáticas, Habilidades Curriculares e Objetos de Conhecimento presentes no componente curricular de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental (Anos Finais). As categorias analíticas foram baseadas em eixos temáticos pré-selecionados retirados do livro *Astrobiologia: uma ciência emergente* (Galante *et al*., 2016). Dentre os temas astrobiológicos, encontram-se: 1) A origem e evolução da vida; 2) a química da origem da vida; Bioassinaturas; 3) vida ao extremo (extremófilos); 4) Exploração espacial; 5) zonas habitáveis; 6) busca de vida fora da Terra e além do Sistema Solar e 7) o futuro da vida no planeta Terra.

Em sequência, foi realizado um estudo exploratório-descritivo do Material Digital do Estado de São Paulo. Nela, investigou-se a forma como os conhecimentos científicos que tangem a área da Astrobiologia estão presentes nos materiais produzidos pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC), a fim de indicar tendências, relações potenciais entre variáveis e contextos associados ao ensino do tema (Sampieri, Collado e Lucio, 2013).

## 5. Resultados

Em uma perspectiva geral, etapa do Ensino Fundamental (Anos Finais), a área de Ciências da Natureza tem o compromisso de desenvolver o letramento científico, processos, práticas e procedimentos da investigação científica e o acesso à diversidade

de conhecimentos científicos. Considerando o componente curricular do 9º ano de Ciências do Ensino Fundamental (Anos Finais), foram selecionadas as Unidades Temáticas (UTs), Habilidades Curriculares (HC) e Objetos de Conhecimento (OCs) que apresentaram relação com os conhecimentos em Astrobiologia na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo Paulista (CP).

Dentre as principais temáticas observadas nos documentos, encontram-se a 1) viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra; 2) as condições necessárias para a existência da vida e 3) viagens espaciais  Dessa maneira, visualiza-se diferentes conteúdos em uma abordagem interdisciplinar, relacionando, por exemplo, temas de Biologia, Física e Astronomia (Quadro 1).

**Quadro 1** — Componente curricular de Ciências do 9º ano (Anos Finais) e sua interface com os temas em Astrobiologia.

| Série | Unidade Temática | Habilidade Curricular (BNCC) | Objeto de Conhecimento (CP) | Título das aulas |
|---|---|---|---|---|
| 9º ano (Anos Finais) | Terra e Universo | (EF09CI16) Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares | Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo<br><br>Vida humana fora da Terra | 17: Exploração espacial: turismo no espaço |
| | | | | 20: A importância da água para a vida |
| | | | | 21: Condições para a existência de vida na Terra |
| | | | | 22: Astrobiologia |

Brasil (2018)

Considerando as mudanças ocorridas a partir da homologação da BNCC,  o conteúdo astrobiológico demonstrou-se evidente no componente de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental (Anos Finais). Klock (2023) considera que estas transformações possibilitam abordar questões fundamentais como a origem do Universo e na Terra, a existência de vida em outros locais no Universo e a busca por novas formas de vida extraterrestre. Tais conhecimentos também se alicerçam a outros conteúdos e objetos

de conhecimento presentes no ensino de Ciências, como transformações químicas, estrutura da matéria, radiações e suas aplicações à saúde e evolução biológica.

Tendo em vista a habilidade curricular *(EF09CI16) Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares*, os objetos de conhecimento, os objetivos e os conteúdos abordados no 9º ano, foi identificado que estes estão diretamente relacionados com os eixos temáticos da Astrobiologia, como: 1) A origem e evolução da vida, 2) A química da origem da vida, 3) Extremófilos, 4) Zonas habitáveis, 5) Exploração espacial e 6) Busca de vida fora da Terra.

A aula 17, intitulada *Exploração espacial: turismo no espaço*, ao discutir sobre conquista e o turismo espacial, são estabelecidas reflexões e discussões sobre o custo-benefício das missões espaciais, podendo estes serem monetários, sociais e ambientais (Baum, 2009). Ao abordar sobre a sobrevivência da espécie humana no espaço, é possível integrar temas de fisiologia e anatomia humana, visto que o organismo não é adaptado para sobreviver em ambientes extremos, o que pode causar impactos diretos nas condições físicas e mentais dos astronautas. Com a Astrobiologia associada ao entendimento dos limites da vida, as viagens tripuladas tornam-se objeto de estudo sobre como o ser humano corresponde a ambientes extremos, como por exemplo a microgravidade, a radiação cósmica e o isolamento. No entanto, uma vantagem é a possibilidade do espaço ser um ponto de refúgio para caso ocorra alguma catástrofe no planeta Terra (Szocik, 2019) ou até mesmo o esgotamento de recursos naturais, um ponto que poderia ser abordado no material digital, visto que ele está associado ao eixo temático *o futuro da vida no planeta Terra*.

Em relação a mesma aula, é possível identificar que o material digital apresenta erros conceituais sobre termos utilizados na exploração espacial. O termo “astroturista” citado no material pode causar uma concepção incorreta sobre a prática, visto que a atividade de astroturismo é diferente do turismo espacial. O primeiro aspecto diz respeito à denominação utilizada pela Agência Espacial Europeia (ESA), que recomenda substituir o termo “turismo espacial” por “voo suborbital”. Essa expressão refere-se às viagens realizadas por espaçonaves privadas que alcançam altitudes capazes de proporcionar breves momentos de ausência de gravidade, sem, contudo, completar uma órbita em torno da Terra (National Geographic Brasil, 2023). Em contrapartida, o astroturismo é considerado uma atividade que visa a observação de fenômenos astronômicos, tal como a contemplação do céu e das estrelas (Rodrigues *et al*., 2024).

Portanto, são atividades astronômicas e turísticas realizadas na Terra. Apesar dos termos se assemelharem, eles apresentam objetivos, práticas e contextos distintos, necessitando, portanto, de uma revisão conceitual para evitar ambiguidades.

Ainda considerando a aula 17, é possível ampliar a discussão da exploração humana e sua relação com as questões socioambientais do planeta. A importância de uma abordagem crítica, privilegiada pela própria BNCC, permite comparar o desejo de certos grupos humanos em explorar o espaço e a negligência em relação aos problemas ambientais da Terra. Ademais, o debate possibilita o desenvolvimento de competências como a argumentação e promove o envolvimento dos estudantes de forma ativa no processo de ensino e aprendizagem (Souza e Queiroz, 2018). No entanto, tais habilidades de argumentação foram pouco trabalhadas, visto que o material é focado em uma abordagem teórica e conteudista.

Referente a aula 20, intitulada *A importância da água para a vida*, o material digital dá ênfase em um dos principais componentes associados à vida no Universo: a presença de água líquida, requisito essencial no campo de estudos da Astrobiologia. Apesar da aula utilizar objetivos de aprendizagem genéricos, como *Entender* e *Reconhecer*, uma das atividades propostas apresenta grau mais complexo e exige a elaboração de uma hipótese sobre o surgimento da água no planeta Terra. Segundo Souza (2012), a construção de hipóteses é uma etapa essencial para as práticas investigativas no ensino de Ciências, pois os estudantes são mobilizados a criarem, imaginarem e a buscarem a solução para resolver um problema.

Azevedo (2004) considera que questões ou problemas em aberto como ponto de partida é um aspecto fundamental para a construção de um novo conhecimento. Dessa forma, o aluno poderá desenvolver determinadas características do trabalho científico, como refletir, discutir, explicar, relatar etc., cujo a autora considera crucial na aprendizagem de procedimentos e atitudes, dos quais são tão importantes quanto à aquisição de conceitos/conteúdos. No entanto, é comum verificar que o material digital não prioriza tais atividades, mas sim aquelas voltadas à questões fechadas ou com respostas baseadas na memorização de conceitos.

Em relação à aula 21, intitulada *Condições para a existência de vida na Terra,* são abordadas diferentes teorias sobre a origem da vida e as condições da Terra Primitiva, um conteúdo capaz de abordar de maneira interdisciplinar ramos da Química, Biologia, Geologia, Fisiologia Humana, Astronomia, Física etc.

No material, são abordadas diferentes perspectivas sobre o surgimento da vida no planeta Terra, como a Panspermia e a Evolução Química, na qual permite que os alunos reconheçam os diferentes processos e possibilidades para a origem dos organismos em um contexto cósmico. No entanto, apesar da aula citar que a Evolução Química é a teoria mais aceita, é importante abordar e discutir com os estudantes o motivo desse consenso na ciência. Apesar da Panspermia ser adotada por muitos cientistas ao longo da história, até o momento não há evidências que comprovem que o fenômeno realmente ocorreu, ainda que existam experimentos que demonstraram a sobrevivência de microrganismos em viagens espaciais (Abrevaya *et a*l., 2011).

Um ponto de destaque na aula é o uso de exemplos práticos de estudos científicos na área da Astrobiologia, onde o material dá destaque sobre a detecção de matéria orgânica em Marte e o uso de tardígrados em pesquisas de sobrevivência no espaço.

Em muitos casos, a aula apresenta notícias de divulgação científica sobre os temas da vida no espaço, uma prática que Piovezan (2020) destaca como forma de suprir a carência de um espaço para os estudantes tirarem as dúvidas sobre os temas astronômicos. No entanto, é necessário que os professores e estudantes tenham acesso ao conteúdo na íntegra, visto que somente a manchete da notícia não é o suficiente para a construção do embasamento teórico docente e o suprimento das dúvidas e questionamentos dos estudantes ao longo da aula.

O final da aula apresenta uma atividade que estimula a comparação de variáveis físicas entre planetas rochosos do Sistema Solar. Novamente, por se tratar de diferentes características planetárias, a atividade exige a mediação crítica do professor de Ciências sobre os limites e possibilidades de colonização humana em outros planetas. Pelo fato do material não discutir e não oferecer embasamento teórico suficiente para reconhecer as diferentes adaptações humanas para sobrevivência no espaço, torna-se responsabilidade do professor buscar por essas informações. Logo, a inserção de temas contemporâneos no currículo de Ciências, como a Astrobiologia, deve estar integrada ao suporte formativo do professor, caso contrário, as propostas das atividades tendem a ser superficiais e descontextualizadas, além de gerar diversos questionamentos aos alunos.

Na aula 22, destinada e intitulada especificamente sobre a Astrobiologia, demonstrou que os objetos de conhecimento astrobiológicos estão diretamente

presentes no contexto escolar, visto que encontra-se até mesmo como um tema específico na aula de Ciências no nono ano da rede estadual paulista.

Durante a abordagem do conteúdo, é utilizada uma citação do pesquisador Douglas Galante, astrobiólogo brasileiro reconhecido e renomado na área. Porém, não foi apresentada nenhuma imagem do pesquisador, o que pode afetar a familiaridade e o reconhecimento dos alunos de uma forma mais abrangente. No entanto, ao destacar um pesquisador brasileiro de grande relevância para a Astrobiologia, os estudantes têm a oportunidade de conhecer e se identificar com a área, visto que ela já apresenta campo de estudo científico no país, não sendo, portanto, algo distante do imaginário dos alunos.

A aula dá destaque a um dos principais objetos de estudo da Astrobiologia: os organismos extremófilos. Com isso, o material favorece a compreensão de que a vida pode persistir sob condições consideradas inóspitas e extremas, aproximando o conteúdo escolar das discussões contemporâneas dos eixos temáticos astrobiológicos. Durante a abordagem do conteúdo, é apresentada uma tabela da classificação dos extremófilos. Apesar de conter diversas informações relevantes sobre as diferentes categorias destes organismos, do ponto de vista didático percebe-se um formato predominantemente descritivo e memorístico, além do uso de termos complexos que muitas vezes podem causar confusão e dificuldade no processo de ensino e aprendizagem.

Novamente o material dá destaque aos tardígrados, dessa vez utilizando uma manchete com linguagem tendenciosa ao descrevê-lo como “animal indestrutível”. Piovezan e Gama (2021) destacam que estes problemas são encontrados em textos midiáticos nos quais os conceitos científicos são tratados incorretamente ou de maneira sensacionalista. Sendo assim, a ausência de problematização crítica de narrativas midiáticas podem criar concepções equivocadas sobre os limites da vida. É necessário, portanto, que os estudantes ampliem suas percepções acerca da necessidade de se questionar sobre a confiabilidade das fontes de informação.

Considerando o nono ano do Ensino Fundamental (Anos Finais), foram identificados conhecimentos do campo científico da Astrobiologia vinculados à organização curricular de Ciências. Dessa forma, a Astrobiologia é contemplada a partir da inserção de diferentes temas relacionados às características essenciais para um ser um vivo, exploração espacial, a origem da vida, as condições de habitabilidade, zonas habitáveis e extremófilos.

Em relação aos documentos curriculares, ao comparar a BNCC e o CP, há uma divergência na complexidade e na finalidade da aprendizagem no ensino de Ciências. Considerando a habilidade curricular EF09CI16, a BNCC explicita que o estudante deve ser capaz de selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, porém, o CP apresenta uma divergência na descrição dos objetivos de aprendizagem, utilizando verbos de níveis de complexidade cognitiva mais simples e genéricos, como *Reconhecer* e *Conhecer*.

Considerando a Taxonomia de Bloom, um modelo educacional utilizado para classificar objetivos curriculares (Krathwohl, 2002), verifica-se que, ao seguir sua estrutura hierárquica acumulativa, o CP prioriza os níveis de domínio mais simples.

Dessa forma, a estruturação dos objetivos é um processo que envolve planejamento e está diretamente relacionado com a escolha de conteúdo, procedimentos, atividades, recursos, estratégias e instrumentos de avaliação disponíveis (Ferraz e Belhot, 2010). Todavia, com as modificações implantadas recentemente na educação paulista, o professor passou a ficar refém do material digital do Centro de Mídias de São Paulo (CMSP), visto que ele está vinculado diretamente com as avaliações externas do estado, como a Prova Paulista e o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP).

Levando em conta o ensino em Astrobiologia como processo central desta pesquisa, torna-se necessário buscar propostas pedagógicas diversificadas que estimulem os alunos a praticarem outras habilidades, como planejar, relacionar, julgar, selecionar, sistematizar etc.

Na própria Astrobiologia, estes processos cognitivos podem ser trabalhados em diferentes aspectos, como 1) relacionar as características ambientais da Terra com outros corpos celestes; 2) apresentar uma lista de fatores abióticos (água, oxigênio, campo magnético etc.) para que os alunos possam selecionar aqueles essenciais para a existência da vida; 3) analisar dados simplificados sobre exoplanetas a fim de julgar a possibilidade de vida; 4) sistematizar conceitos-chave em Astrobiologia a partir de uma aula expositiva, utilizando a construção de um mapa mental ou conceitual; 5) analisar de forma crítica e selecionar argumentos a favor e contra a exploração espacial, entre outros.

Considerando o contexto do ensino de Ciências, verifica-se que os conteúdos relacionados à Astrobiologia, quando presentes no material digital, passaram a integrar uma nova configuração das aulas, das quais deixaram de se constituir como espaços

de invenção pedagógica e autonomia docente. Nesse cenário, a prática pedagógica é progressivamente orientada por *scripts* e exercícios padronizados, resultando na homogeneização dos conteúdos astrobiológicos, agora organizados em seções que, em grande parte, seguem roteiros previamente estabelecidos. Sendo assim, a consolidação do CMSP como eixo central do trabalho pedagógico intensifica a padronização das práticas docentes, reduzindo a autonomia do professor na mediação crítica dos conteúdos astrobiológicos.

Considerando que as orientações curriculares e materiais apresentem falhas e lacunas a serem aprimoradas, os professores ainda sofrem com a dificuldade de abordar o tema astrobiológico, visto que muitos profissionais têm receio de ensinar Astrobiologia pela falta de domínio e formação nesta área. Além disso, muitos docentes são permeados pelas pseudociências e especulações que giram em torno da vida extraterrestre. Ainda assim, aqueles que abordam princípios e conceitos relacionados à Astrobiologia frequentemente não utilizam o termo por não a reconhecerem como uma área formal de estudo.

Apesar das diretrizes curriculares apresentarem conteúdos com temáticas astrobiológicas em seus documentos oficiais, o ensino somente será efetivado se os professores mobilizarem estes conhecimentos em suas práticas pedagógicas (Chefer e Oliveira, 2023). Para isso, no contexto educacional paulista, os recursos didáticos que os professores têm acesso muitas vezes apresentam defasagens que dificultam a atuação do profissional em sala de aula.

Segundo Bortoletto-Santos (2015), o currículo escolar é produto do contexto histórico em que é desenvolvido, buscando construir o modelo de indivíduo que a sociedade pretende formar. Dessa forma, o professor é responsável por transformar as orientações burocráticas e técnicas (como as propostas e diretrizes curriculares) em suas realidades em sala de aula. Considerando as demandas educacionais contemporâneas da BNCC e do Currículo Paulista, busca-se a formação de alunos aptos para a alfabetização e investigação científica e à compreensão dos fenômenos da Terra e do Universo no contexto do ensino de Ciências.

A Astrobiologia, por ser uma ciência que vem ganhando destaque na mídia e nos avanços tecnológicos e científicos da sua área, ao estar presente no contexto escolar, é possível trabalhar temas como a origem da vida, condições para existência de vida, atmosfera, água, evolução, efeito estufa, exploração espacial etc., em um perspectiva

interdisciplinar, na qual o professor pode mediar ações curriculares de forma direta ou indireta.

O material digital do Centro de Mídias do Estado de São Paulo (CMSP), recurso analisado nesta pesquisa, apresenta alinhamento direto com a BNCC e o CP, servindo como um guia de aprendizagens à nível estadual. Portanto, nele foram encontrados diferentes impasses, como 1) atividades e exercícios genéricos, simplificados e memorísticos; 2) objetivos de aprendizagem superficiais e mecânicos, como reconhecer e identificar (verbos ligados aos níveis iniciais da Taxonomia de Bloom); 3) a presença de erros conceituais (como astroturismo x astroturista), juntamente com linguagens excessivamente técnicas da área.

**Conclusões**

A Astrobiologia é uma ciência que integra diferentes saberes e contribui para o desenvolvimento do pensamento e ensino científico. Ao estar presente em habilidades, competências e objetos de conhecimentos em consonância com a Base Nacional Curricular (BNCC) e ao Currículo Paulista (CP), ela ganha destaque ao propor reflexões e discussões sobre a vida na Terra e no Universo. Foi verificada a presença de competências e habilidades vinculadas à Astrobiologia em ambos os documentos analisados, juntamente com objetos de conhecimento e conteúdos presentes nos materiais didáticos do Estado de São Paulo do 9º ano do Ensino Fundamental (Anos Finais). Nesse contexto, a temática astrobiológica ganha destaque a partir da habilidade EF09CI16, que consiste em selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra. No material digital do Estado de São Paulo, são encontradas diferentes aulas associadas à área científica da Astrobiologia: extremófilos, zonas habitáveis e as condições necessárias para a vida. No entanto, foi observado que os materiais didáticos do CP não atendem às necessidades de aprendizagens a serem desenvolvidas pelos estudantes, como por exemplo, a argumentação científica.

Dentre as conclusões desta pesquisa, verifica-se que o material digital passou a ser um norteador curricular do Estado de São Paulo, onde no passado o docente apresentava autonomia para abordar os conteúdos, selecionar metodologias e recursos didáticos e sua própria forma de avaliação (Bortoletto-Santos e Pierson, 2015).

No contexto atual, os docentes, por não estarem incluídos no processo de elaboração da proposta curricular, tendem ao conformismo e a acomodação diante aos textos e materiais oficiais, incorporando-os na orientação do seu trabalho diário, muitas vezes sem concordar, acreditar ou até mesmo conhecer aquilo (neste caso, a

Astrobiologia) (Bortoletto-Santos e Pierson, 2015). Sendo assim, o distanciamento entre o currículo e o professor influencia diretamente no entusiasmo e na execução de seu trabalho. Dessa maneira, torna-se necessário que o professor tenha formação adequada e estímulo para aprimorar seu conhecimento astrobiológico, juntamente com a maior autonomia e expansão de possibilidades de ensino sobre o tema, visto que a área está diretamente integrada a diferentes disciplinas.

Nos materiais foram observados problemas como a rigidez curricular, objetivos de aprendizagem simplificados, pouca autonomia docente e o uso de materiais digitais que padronizam as práticas pedagógicas. Além disso, o estudo evidenciou a falta de aprofundamento dos conteúdos e a carência de formação específica dos professores na área científica e astrobiológica.

Para superar essas dificuldades, o trabalho sugere aprimorar o alinhamento do currículo paulista à BNCC, ampliar a participação dos professores na elaboração dos materiais didáticos, produzir materiais de apoio confiáveis e incentivar estudos sobre a adaptação dos temas astrobiológicos ao contexto escolar. Também recomenda-se evitar fontes sem rigor científico e notícias sensacionalistas, além de desenvolver aulas mais investigativas, interdisciplinares e voltadas à construção do pensamento crítico científico.

Dessa maneira, a pesquisa evidencia a necessidade de repensar e reconfigurar o currículo de Ciências para incorporar a Astrobiologia de forma mais integrada e interdisciplinar. Entre as principais propostas, torna-se relevante aprimorar o alinhamento do Currículo Paulista à BNCC; ampliar a participação dos professores na elaboração curricular; produzir materiais de apoio e formação sobre Astrobiologia; incentivar estudos sobre a transposição didática da Astrobiologia para a realidade escolar; utilizar fontes científicas confiáveis; evitar conteúdos sensacionalistas; promover práticas investigativas, experimentais e reflexivas; garantir a continuidade dos conteúdos entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio e fortalecer a formação inicial de professores para abordar a Astrobiologia de maneira crítica e contextualizada.

**Referências**

ABREVAYA, Ximena C. et al. Comparative survival analysis of Deinococcus radiodurans and the Haloarchaea Natrialba magadii and *Haloferax volcanii* exposed to vacuum ultraviolet irradiation. **Astrobiology**, v. 11, n. 10, 2011.

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências:** unindo a pesquisa à prática. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, v. 3, p. 19-33, 2004.

BAUM, Seth D. Costebenefit analysis of space exploration: Some ethical considerations. **Space Policy**, v. 25, p. 75-80, 2009.
BLUMBERG, Baruch Samuel. The NASA astrobiology institute: early history and organization. **Astrobiology**, v. 3, n. 3, p. 463-470, 2003.
BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.
BORTOLETTO-SANTOS, Rita de Cássia; PIERSON, Alice Helena Campos. As reações dos professores de ciências diante da implantação de novo currículo na rede estadual paulista. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 585-605, 2015
EFAPE – Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação. São Paulo: EFAPE, 2025. **Curso Específico de Formação para Professores de Ensino Fundamental e Médio Ingressantes - Ciências**. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/. Acesso em: 04 out. 2025.
FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/ . Acesso em: 18 jan. 2026.
GALANTE, D. *et al*. **Astrobiologia: uma ciência emergente.** Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2016.
GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2017.
KLOCK, André Vinícius Silva. **Astrobiologia no ensino de ciências.** 2023. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2023.
KRATHWOHL, David Reading. A revision of bloom's taxonomy: an overview. In: **Theory into Practice**, n. 41, v. 4, p. 212-218, 2002.
LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2 ed, Rio de Janeiro: E.P.U. 2020. 112p.
NASA. Nasa Astrobiology Institute – NAI. Astrobiology Roadmap. Out. 2014. Disponível em: https://astrobiology.nasa.gov/nai/media/roadmap/1998/principles.html. Acesso em: 08 jun. 2025.
NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **Turismo espacial: como funciona e quanto custará o serviço que promete levar humanos ao espaço.** National Geographic Brasil, 21 set. 2023. Disponível em: https://encurtador.com.br/aM4QS. Acesso em: 07. set. 2025.
PIOVEZAN, Amanda Cristina Tedesco. **Situação desencadeadora de aprendizagem no ensino de Astronomia: uma proposta de ensino de escalas astronômicas explorando notícias científicas**. 2020. Dissertação (Mestrado em Astronomia na Educação Básica) - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, University of São Paulo, São Paulo, 2020. Acesso em: 26 jan. 2026.
PIOVEZAN, Amanda Cristina Tedesco; GAMA, Leandro Daros. Explorando notícias na sala de aula: Uma proposta para ensino de astronomia e matemática no ciclo fundamental II. **Revista Eletrônica Educação Por Escrito**, v. 2179, p. 8435, 2021.
RODRIGUES, Ana Isabel; GOUVEIA, Ricardo Nuno Teixeira; MACHADO, Luis Pinto. Astroturismo: Uma proposta de reforço da competitividade insular O Caso da Ilha da Madeira. **Pantanal Editora.** v. 3, n. 2., 2024. Disponível em: https://editorapantanal.com.br/submissao/index.php/pe/catalog/book/13. Acesso em: 7 set. 2025.
SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María Del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista, SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2019.

_____. Materiais Didáticos – 2025, Anos Finais e Ensino Médio (FGB), São Paulo, 2025, p. 1.
SOUZA, Salete Linhares; QUEIROZ, Nicilmar dos Santos. Quadro analítico para discussões argumentativas em fóruns on-line: aplicação no ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, p. 145-170, 2018.
SOUZA, Jonas Garcia de. Astrobiologia: obstáculos e possibilidades, a (re)ligação com o cosmos e o ensino de ciências. 2013. 211 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências de Bauru, 2013.
SZOCIK, Konrad. Should and could humans go to Mars? Yes, but not now and not in the near future. **Futures**, v. 105, p. 54-66, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001632871830199X#bib0005. Acesso em: 05 ago. 2025.