



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro Biomédico

Instituto de Biologia Roberto de Alcântara Gomes

Roberto da Silva Alves

**A Origem da Vida em livros didáticos de Ciências:  
análise de coleções do PNLD 2020**

Rio de Janeiro

2021

Roberto da Silva Alves

**A Origem da Vida em livros didáticos de ciências:  
análise de coleções do PNLD 2020**



Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado, ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Cristina Ferreira dos Santos

Rio de Janeiro

2021



Roberto da Silva Alves

**A Origem da Vida em livros didáticos de ciências:  
análise de coleções do PNLD 2020**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado, ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 10 de maio de 2021

Banca examinadora:

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Cristina Ferreira dos Santos (Orientadora)  
Depto. Ciências da Natureza/CAP/UERJ

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andréa Espínola de Siqueira (Examinadora)  
Depto. de Ensino de Ciências e Biologia/IBRAG/UERJ

---

Prof. Dr. Reginaldo Alberto Meloni (Examinador)  
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Rio de Janeiro

2021

## **AGRADECIMENTOS**

Aos deuses e forças que me guiam e protegem.

A minha família e amigos pelo apoio e carinho nas horas em que precisei.

A professora Maria Cristina Ferreira dos Santos, por sua paciência e apoio que permitiram que esse trabalho fosse finalizado.

Ao Grupo de Pesquisa Ensino Formação, Currículos e Culturas, apesar de não conseguir estar tão presente nas reuniões, o que aprendi e as sugestões que recebi foram muito importantes para esta pesquisa e minha prática docente.

## RESUMO

ALVES, R. da S. *A Origem da Vida em livros didáticos de Ciências: análise de coleções do PNL D 2020*. 2021. 85f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

A Origem da Vida é um tema polêmico no ensino de ciências, por abranger conhecimentos científicos de diversas correntes de pensamento e por questões culturais, como as de cunho religioso, que também trazem explicações para a Origem da Vida. Nesse contexto, o livro didático se constitui como um importante recurso didático-pedagógico para auxiliar alunos e professores no processo de construção do saber, com texto e imagens para o ensino de ciências. Neste estudo o objetivo principal foi investigar como o tema Origem da Vida está retratado em cinco coleções de livros didáticos do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2020. A pesquisa teve caráter qualitativo e foram utilizadas as categorias propostas por Perales e Jiménez (2002) e por Machado (2008) nas análises de imagens e texto dos livros de cinco coleções do PNL D 2020. Das cinco coleções analisadas, quatro apresentaram abordagens semelhantes sobre o tema Origem da Vida, tanto em conteúdo como no uso das imagens, embora o número de teorias e páginas reservado ao tema seja diferente. Em relação ao papel da sequência didática em que as imagens são utilizadas, todas as coleções possuem imagens classificadas como definição; L1, L3, L4 e L5 têm interpretação; e apenas L1 e L3 têm imagens classificadas como descrição. Em relação à categoria 2 - Funcionalidade das ilustrações, todos os livros possuem imagens classificadas como inoperantes; apenas L2 não possui imagens operativas elementais e apenas L3 possui imagens sintáticas. Na categoria 3 - relação com o texto principal, todos os livros possuem imagens conotativas, apenas L3 e L5 possuem imagens denotativas. Na análise da compreensão histórica, em três livros didáticos foram identificados conhecimentos relacionados ao período histórico. Em relação à imparcialidade, em dois livros se explicam os pressupostos para a compreensão das principais correntes de pensamento e nos outros três não. Sobre os conceitos pedagógicos, em dois livros possibilita-se ao estudante questionar o processo relativo à Origem da Vida. Aponta-se a relevância de que livros didáticos aprovados pelo PNL D, para serem utilizados na educação básica, apresentem abordagens científicas e atualizadas.

**Palavras-chave:** ensino de ciências, Origem da Vida, livro didático, PNL D.

## ABSTRACT

ALVES, R. da S. *The Origin of Life in Elementary in Science Textbooks: Analysis of PNLD 2020 Collections*. 2021. 85f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

The Origin of Life is a controversial topic in science education, as it encompasses the scientific knowledge of different currents of thought and for cultural issues, such as religious ones, which also bring explanations for the Origin of Life. In this context, the textbook constitutes an important didactic-pedagogical resource to assist students and teachers in the process of building knowledge, with text and images for teaching science. In this study, the main objective was to investigate how the Origin of Life theme is portrayed in five collections of didactic books of the National Plan for the Didactic Book (PNLD) of 2020. The research was qualitative and the categories proposed by Perales and Jiménez (2002) and Machado (2008) were used in the analysis of images and text in books from five PNLD 2020 collections. Of the five collections analyzed, four presented similar approaches on the theme of Origin of Life, both in content and in the use of images, although the number of theories and pages reserved for the theme is different. Regarding the role of the didactic sequence in which the images are used, all collections have images classified as definition; L1, L3, L4 and L5 have interpretation; and only L1 and L3 have images classified as description. In relation to category 2 - Functionality of the illustrations, all books have images classified as inoperative; only L2 does not have elemental operative images and only L3 has syntactic images. In category 3 - Relationship with the main text, all books have connotative images, only L3 and L5 have denotative images. In the analysis of historical understanding, in three textbooks knowledge related to the historical period was identified. In relation to impartiality, two books explain the assumptions for understanding the main currents of thought and the other three do not. Regarding pedagogical concepts, in two books the student is allowed to question the process related to the Origin of Life. The relevance is pointed out that textbooks approved by the PNLD, to be used in basic education, present scientific and updated approaches.

**Keywords:** science education, Textbook, PNLD 2020.

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 –	Coleções com texto sobre o tema origem da vida, com o respectivo ano escolar.....	20
Quadro 2 -	Categorias de análise de conteúdo.....	23
Quadro 3 -	Função da sequência didática em que são utilizadas imagens.....	44
Quadro 4 -	Funcionalidade das ilustrações.....	46
Quadro 5 -	Relação com o texto principal.....	48
Quadro 6 -	Artigos selecionados na revisão bibliográfica.....	48
Quadro 7 -	Dissertações e teses selecionadas para revisão bibliográfica.....	49
Quadro 8 -	Análise das imagens presentes nos livros analisados.....	69
Quadro 9 -	Análise dos livros didáticos sobre a compreensão histórica, imparcialidade e conceitos pedagógicos.....	71
Tabela 1 -	Distribuição dos artigos por eixo temático.....	29
Tabela 2 -	Distribuição dos artigos por nível de ensino.....	39
Tabela 3 -	Natureza da pesquisa nos artigos selecionados em revisão bibliográfica.....	40
Tabela 4 -	Distribuição das teses e dissertações por eixo temático.....	47
Tabela 5 -	Distribuição dos artigos por nível de ensino.....	48
Tabela 6 -	Distribuição das teses e dissertações por natureza da pesquisa.....	49

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Capa do livro Araribá Mais Ciências .....	50
Figura 2 - Representação artística da terra primitiva (A) .....	51
Figura 3 - Representação artística da terra primitiva (B) .....	51
Figura 4 - Surgimento dos primeiros seres vivos .....	52
Figura 5 - Representação artística de um ambiente marinho primitivo .....	52
Figura 6 - Etapa do experimento de Redi .....	52
Figura 7 - O experimento de Pasteur .....	53
Figura 8 - Representação dos equipamentos utilizados no experimento de Miller e Urey .....	53
Figura 9 – Capa do livro Apoema .....	55
Figura 10 - Representação da deusa Gaia .....	55
Figura 11 - Imagem de ritual de dança e música do povo desano em Manaus ..	56
Figura 12 - Imagem representativa do mito chinês Panku .....	56
Figura 13 – Capa do livro Ciência, vida e universo .....	57
Figura 14 - Menina indígena do povo Karajá .....	57
Figura 15 - Retrato de Francesco Redi .....	58
Figura 16 - Representação de experimento Redi .....	58
Figura 17 - Retrato de Louis Pasteur. ....	59
Figura 18 - Representação do experimento de Pasteur .....	59
Figura 19 - Retrato de Aleksandr Ivanovich Oparin .....	60
Figura 20 - Retrato de John B. S. Haldane .....	60
Figura 21 - Ilustração representando o ambiente da Terra primitiva .....	61
Figura 22 - Retrato de Stanley Miller .....	61
Figura 23 - Retrato de Harold Urey .....	61
Figura 24 - Representação do experimento de Miller e Urey .....	62
Figura 25 – Capa do livro CIÊNCIAS NATURAIS – Aprendendo com o cotidiano .....	63
Figura 26 - Retrato de Stanley Miller com o equipamento do experimento utilizado para testar a teoria Oparin e Haldane .....	63
Figura 27 - Ilustração de experimento simulando as condições de Terra Primitiva propostas por Oparin e Haldane .....	64

Figura 28 - Seres vivos no Parque Nacional de Etosha, Namíbia .....	64
Figura 29 – Capa do livro INSPIRE CIÊNCIAS .....	66
Figura 30 - Concepção artística da Terra no início da solidificação da superfície terrestre .....	66
Figura 31 - Concepção artística da Terra após a solidificação da superfície terrestre .....	67
Figura 32 - Cometa Hyakutake .....	67
Figura 33 - Concepção artística da Terra após um longo ciclo de tempestades que durou milhares de anos .....	67
Figura 34 - Esquema simplificado dos experimentos realizados por Redi .....	68
Figura 35 - Esquema simplificado do experimento de Pasteur .....	68
Figura 36 - Meteorito Murchison .....	68

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

A(N) - Artigo (número do artigo)

BNCC - Base Nacional Comum Curricular.

CAp - Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira

D(N) - Dissertação (número da dissertação)

DCN - Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.

L(N) - Livro (número do livro)

PNE - Plano nacional de educação.

PNLD - Plano Nacional do Livro Didático.

T(N) - Tese (número da tese)

UEM - Universidade Estadual de Maringá.

UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

UFS - Universidade Federal de Sergipe.

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina.

UNESP - Universidade Estadual Paulista.

UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>1</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	14
<b>1.1</b>	<b>Origem da vida no ensino de ciências</b> .....	14
<b>1.2</b>	<b>Os livros didáticos e educação escolar</b> .....	16
<b>1.3</b>	<b>Os livros didáticos e a origem da vida</b> .....	18
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	19
<b>2.1</b>	<b>Levantamento em periódicos, teses e dissertações</b> .....	19
<b>2.2</b>	<b>Abordagem da pesquisa nos livros didáticos</b> .....	19
<b>2.3</b>	<b>Corpus de análise</b> .....	20
<b>2.4</b>	<b>Procedimentos de obtenção de dados</b> .....	20
<b>2.5</b>	<b>Elementos de análise dos livros didáticos de ciências</b> .....	21
2.5.1	<u>Categorias de análise de conteúdo</u> .....	22
2.5.2	<u>Categorias de análise de imagens (Adaptada)</u> .....	23
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	26
<b>3.1</b>	<b>Análise dos trabalhos em periódicos, monografias, teses e dissertações</b> 26	
3.1.1	<u>Análise dos periódicos</u> .....	26
3.1.2	<u>Eixos temáticos</u> .....	29
3.1.3	<u>Nível de Ensino</u> .....	39
3.1.4	<u>Natureza da pesquisa nos artigos selecionados em revisão bibliográfica</u> .....	40
3.1.5	<u>Análise de teses, dissertações e monografias</u> .....	40
<b>3.2</b>	<b>Análise da materialidade dos livros das imagens</b> .....	49
3.2.1	<u>ARARIBÁ MAIS CIÊNCIAS (L1)</u> .....	49
3.2.2	<u>APOEMA - CIÊNCIAS (L2)</u> .....	54
3.2.3	<u>Ciências, vida e universo (L3)</u> .....	57
3.2.4	<u>CIÊNCIAS NATURAIS – Aprendendo com o cotidiano (L4)</u> .....	62
3.2.5	<u>Livro INSPIRE CIÊNCIAS (L5)</u> .....	65
<b>3.3</b>	<b>Análise das imagens nos livros didáticos</b> .....	69
<b>3.4</b>	<b>Análise dos conhecimentos nos livros didáticos</b> .....	71
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	77
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	79

## **INTRODUÇÃO**

### **Trajectoria pessoal e questão de pesquisa**

Em minha trajetória acadêmica, desde o ensino fundamental até os períodos mais avançados da graduação, percebi uma defasagem em vários temas sobre os quais vários colegas graduandos e professores tiveram dificuldade para estabelecer o processo de aprendizado, seja ministrando o tema ou tentando aprendê-lo. Entre esses temas, um em específico chamou minha atenção, o assunto “Origem da vida” que está presente desde o segundo segmento do ensino fundamental, onde tentamos estabelecer os primeiros conceitos de evolução, até os períodos mais avançados da graduação, onde nos são ensinadas formas de abordagem para lidar com temas tão abstratos e polêmicos como esse.

O livro didático também foi um material muito intrigante no cenário da minha trajetória no ensino fundamental e médio, tendo sido largamente utilizado por alguns professores e totalmente ignorado por outros. Durante o ensino fundamental, em minha óptica de estudante, o livro era apenas um material que reunia informações de onde o professor retirava exercícios e alguns textos que eram copiados no quadro ou lidos coletivamente na turma. Como o professor usava uma linguagem que não era acessível para os alunos, nessa perspectiva eu imaginava o livro como uma ferramenta estritamente do professor, que não era produzida para ser usada pelos estudantes sem o auxílio do mesmo. No ensino médio houve uma mudança nessa perspectiva: o livro já era um material que poderia ser consultado pelos estudantes como um apoio didático, mas ainda possuía uma linguagem bastante técnica e de difícil compreensão, perdendo espaço para outros meios que possuíam conteúdos em linguagem mais acessível, como sítios eletrônicos na internet.

No curso de licenciatura os livros se tornaram uma fonte essencial de conhecimento, com informações aprofundadas e confiáveis sobre os temas abordados nas disciplinas da graduação. Isso me motivou a tê-lo como objeto de minha pesquisa. Associando isso ao meu curso, o estudo sobre a “Origem da vida” foi iniciado como uma sugestão de minha orientadora, por existirem poucas pesquisas sobre esse tema. Ao aprofundar a pesquisa, ela foi de encontro ao que havia pensado inicialmente, relacionado a um conjunto de teorias apresentadas aos alunos que não estão na zona de conforto do professor, por envolverem conhecimentos de diferentes disciplinas. Nesse ponto, a forma como o livro retrata esse tema é fundamental para facilitar o seu entendimento, tanto para os alunos como para os docentes.

O tema origem da vida é circundado por problemáticas como: abordagens tópicas na formação inicial docente, desatualização em materiais didáticos e polêmicas geradas por essas teorias em relação a crenças religiosas de docentes e discentes. Essas questões podem dificultar o processo de ensino e aprendizagem. Tendo em vista a importância do livro didático como instrumento didático-pedagógico na atividade docente, e sendo o livro didático um dos materiais curriculares mais utilizados nas escolas e é importante estudar a forma como os autores dos livros didáticos abordam as explicações e teorias aceitas pela comunidade científica, pois segundo (Pozo e Crespo, 2009), as informações trazidas nos livros didáticos podem ser apresentadas de forma muito simplificada causando uma compreensão errônea dos estudantes.

Neste trabalho foram utilizadas as ideias de Bizzo, Damineli e Zaia para discutir conceitos relacionados à origem da vida e às teorias sobre a sua origem. Para as questões acerca do livro didático em ensino de ciências, buscamos apoio em Vilarinho e Silva e Megid Neto e Fracalanza para retratar a funcionalidade do livro didático; em Hoffling para relacionar à parte histórica, com apoio em seu trabalho “Notas para discussão quanto à implantação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. Educação e Sociedade”; e em Nicolini e Machado para discutir problemáticas do ensino do tema origem da vida.

Aponta-se a importância da pesquisa de abordagens da origem da vida nos livros (Machado, 2008), considerando a sua importância como material curricular, uma vez que os livros se inscrevem em um ideário e, por outro lado, fazem parte do mercado editorial, proporcionando lucro às editoras que os produzem; e por serem necessárias mais pesquisas para a consolidação de uma teoria para explicar como a vida surgiu. Sendo o livro didático um dos materiais curriculares mais utilizados nas escolas, sua análise pode contribuir para o ensino de ciências nas instituições de ensino, tendo em vista a importância do livro didático como instrumento didático-pedagógico na atividade docente. O tema origem da vida é circundado por problemáticas como: abordagens tópicas na formação inicial docente, desatualização em materiais didáticos e polêmicas geradas por essas teorias em relação a crenças religiosas de docentes e discentes. Essas questões podem dificultar o processo de ensino e aprendizagem e é importante estudar a forma como os autores dos livros didáticos abordam as explicações e teorias aceitas pela comunidade científica.

Neste estudo a questão de pesquisa foi: como o tema da origem da vida é abordado em livros didáticos de ciências aprovados pelo PNLD de 2020 e quais são suas contribuições para o ensino de ciências?

## **Objetivos**

### **Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho foi compreender abordagens acerca do tema “origem da vida” em livros didáticos de ciências do ensino fundamental II de cinco coleções aprovadas pelo PNLD 2020.

### **Objetivos específicos**

- Realizar o levantamento de artigos, teses e dissertações sobre o tema origem da vida no ensino de ciências;
- Descrever a materialidade dos livros didáticos de ciências selecionados para análise;
- Compreender como o tema origem da vida é representado nas imagens nestes livros,
- Analisar conhecimentos de origem da vida nos livros didáticos, relacionando a teorias, compreensão histórica, imparcialidade e conceitos pedagógicos;
- Refletir sobre as abordagens de origem da vida nas coleções analisadas.

## **1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta seção são explicitadas as ideias dos autores que suportam e fornecem base teórica para o desenvolvimento deste trabalho, com pontos relevantes da história do livro didático no país, ajudando a entender o contexto desse recurso didático, assim como sua importância e funcionalidade no ensino de ciências com o enfoque na origem da vida descrita por pesquisadores e teóricos deste assunto.

### **1.1 Origem da vida no ensino ciências**

Como surgiu a vida no planeta Terra é uma dúvida que permeia a humanidade independente de etnia, idioma ou nação e existem várias explicações e mitos de criação que tentam elucidar sua origem (MEDIATO, 2014 apud MOREIRA, 2014). A origem da vida é um tema de difícil abordagem na educação básica, pois os conhecimentos relacionados ao tema podem confrontar crenças de cunho religioso dos alunos, o que pode dificultar o processo de ensino e aprendizagem, além da pluralidade de teorias e conhecimento limitado dos professores para o ensino do tema (NICOLINI, 2006; 2010). A pluralidade de teorias trata de o tema origem da vida ser composto por várias teorias mais ou menos creditadas pela comunidade científica. Entender essas teorias, assim como os precedentes teóricos que as justificam, é importante para que o professor possa mediar o processo de construção do conhecimento. Com início nas ideias da abiogênese com pensadores como Thales, Platão, Epicuro, Demócrito, São Tomás de Aquino, Paracelso, Goethe, Copérnico, Galileu, Harvey, Francis Bacon e Descartes, para citar somente alguns (ZAIA, 2003), esta teoria posteriormente foi contestada por vários experimentos, sendo os mais notórios os de Francesco Redi (1626-1697), em que ele verificou o surgimento de larvas em carne em putrefação e, em segunda etapa, alocou dois recipientes com carne em putrefação, porém cobriu um deles. Ele observou que no recipiente coberto não surgiram larvas e foi uma das evidências contra a abiogênese.

Um experimento que revelou evidências a favor dessa corrente de pensamento foi o do naturalista John Turberville Needham (1713-1810), que realizou diversos experimentos com extratos orgânicos colocados em recipientes de vidro e submetidos à ebulição por alguns minutos; após isso, os recipientes eram lacrados, e após alguns dias em todos os recipientes

surgiam comunidades de microrganismos. A falha neste experimento foi que, antes de serem lacrados, os recipientes eram contaminados pelo ar (ZAIA, 2003). O padre italiano Lazzaro Spallanzani (1729-1799) reproduziu os experimentos de Needham, ajustando-os a diversas variáveis, como a temperatura e as condições de fechamento dos recipientes que comportavam os caldos, concluindo que por forças externas os microrganismos surgiam nas misturas utilizadas nos experimentos, contradizendo os experimentos realizados por Needham, assim como a abiogênese.

Os experimentos que ajudaram a solucionar os embates entre defensores da biogênese e os da abiogênese foram aqueles desenvolvidos por Louis Pasteur (1822-1895), sendo os mais relevantes aqueles em que um caldo nutritivo esterilizado era colocado em um recipiente aberto com um tubo em forma de “S”, permitindo a difusão de gases como o oxigênio do ar, mas não a entrada de microrganismos. Os microrganismos não surgiam espontaneamente nos caldos nutritivos (BIZZO, 2000). Esses experimentos mostram aspectos históricos da construção de conhecimentos científicos sobre a origem da vida e o desenvolvimento das correntes de pensamento que culminaram nas teorias que atualmente são aceitas pela comunidade científica.

Um ponto importante ressaltado por autores como Nicolini, Falcão e Faria (2006) e Machado (2008) é a abordagem das teorias atuais de forma que seja compreensível que são teorias sendo submetidas ao método científico, tendo diferentes graus de aceitação pela comunidade científica, não tratando a origem da vida como uma questão solucionada pela ciência, e sim como teorias aceitas na contemporaneidade, abordadas na escola por meio de materiais como o livro didático. Entre elas, está a teoria da evolução química ou evolução molecular, proposta pelo bioquímico russo A. I. Oparin, em 1924, que desenvolveu e divulgou a ideia que a vida poderia ter surgido através de matéria inanimada. Ele procurou entender a origem da vida como parte da evolução de reações bioquímicas, mediante a competição e seleção darwiniana, na terra pré-biótica. Posteriormente o geneticista inglês J. B. S. Haldane, em 1929, propôs uma teoria para explicar a origem da vida: ao longo dos milhões de anos antes de a vida surgir no planeta, a partir da reação de moléculas simples, ocorreria o acúmulo de biomoléculas, que se acumulariam na forma de biopolímeros. De acordo com esta teoria, estes biopolímeros começaram a se combinar formando o que Oparin chamou de estruturas coacervadas, que lembram muito as células de hoje. Com o aumento da complexidade das reações que aconteciam nestes coacervados, eventualmente teria surgido o primeiro ser vivo.

Um experimento que divulgou essa teoria foi o de Harold Urey (1893-1981) e Stanley Miller. Baseando-se nas ideias de Urey de que a Terra primitiva teria uma atmosfera redutora, eles realizaram um experimento em que mimetizavam processos atmosféricos em um ambiente em que gás de amônia, metano e hidrogênio passavam por uma câmara onde havia descargas elétricas, depois eram condensados num recipiente de água e evaporados novamente, num ciclo contínuo. Entretanto, hoje em dia se sabe-se que a atmosfera da Terra nunca foi redutora no grau necessário para formar aminoácidos (DAMINELI, 2007; ZAIA, 2003).

A teoria da panspermia cósmica foi elaborada a partir da análise de meteoritos feita por Berzelius na década de 1830. Nessa análise foram achados compostos orgânicos nestes corpos celestes. O físico e químico Svante A. Arrhenius (1859-1927) desenvolveu a teoria que a própria vida teria surgido no espaço, além destes compostos orgânicos. Richter, Kelvin, Chamberlain e, mais recentemente, Francis Crick, Fred Hoyle, Chandra Wickramasinghe, John Oró e outros também apresentaram versões desta teoria (DAMINELI, 2007).

Outra teoria afirma que a primeira molécula ativa na origem da vida foi o RNA: o mundo de RNA (DAMINELI, 2007). Esta teoria foi proposta por Walter Gilbert em 1986 em seu trabalho denominado “The RNA World”, em que o RNA catalítico ou ribozimas teriam precedido o DNA e proteínas no metabolismo celular primitivo (BENDAZZOLI, 2003).

## 1.2 Os Livros didáticos e educação escolar

O livro didático é um dos recursos pedagógicos mais recorrentemente utilizados nas instituições de ensino, por sua funcionalidade de apoio didático tanto para professores como para alunos:

Além de auxiliar na implementação do processo de ensino, ele possibilita ao docente uma reflexão sobre o que conhece (ou não) em relação aos conteúdos apresentados, favorecendo, em muitas situações, estudos paralelos relativos às lacunas identificadas. Nesta direção, pode-se afirmar que o livro didático, além de orientar o ensino e a aprendizagem, contribui, de forma significativa, para ampliar a formação do professor. (VILARINHO; SILVA, 2015 p. 404).

O livro tem sido utilizado nas instituições de ensino brasileiras com fomento de políticas públicas a partir da década de 1930, e tem ocorrido importante investimento na educação pelo governo federal, ficando depois apenas de programas de merenda escolar (HOFFLING, 2000). Esse investimento na distribuição dos livros torna o livro didático um

recurso didático acessível aos estudantes, apresentados na forma de texto e de imagem. Esses recursos nos livros didáticos os tornam um apoio didático com conhecimentos escolares de fácil acesso a docentes e discentes. Apesar da importância desse recurso didático, também existem problemáticas:

Os livros escolares também não modificaram o habitual enfoque ambiental fragmentado, estático, antropocêntrico, sem localização espaço-temporal. Tampouco substituíram um tratamento metodológico que concebe o aluno como ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade (NETO; FRACALANZA 2003, p. 151).

Nessa perspectiva é importante perceber as potencialidades e necessidades de pesquisa nesse campo, pois o livro didático possui importância comercial, tendo em vista que os livros coleção escolhida pelas escolas terão um grande número de exemplares vendidos, além de sua importância política e cultural, como afirmam Vilarinho e Silva, (2015, p. 406):

Não resta dúvida que o livro didático possui múltiplas dimensões, entre essas: a cultural, pois veicula valores e costumes; a política, na medida que seus conteúdos se atrelam a concepções de cidadania; e a econômica, tendo em vista que sua vinculação a editoras, favorece o mercado livreiro. Portanto, a criação de um programa com o tamanho do PNLD interessa especialmente a governos, uma vez que pode fazer circular, em nível nacional, suas concepções político-educacionais (não há como desconsiderar que servem à propaganda política) e a empresários envolvidos com a produção e a venda garantida de suas obras. (VILARINHO; SILVA, 2015, p. 406).

A avaliação dos livros didáticos é realizada à nível governamental pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), criado na década de 1930 em decorrência de ações governamentais para melhorar a qualidade do LD, e recebendo a denominação atual em 1985 (HÖLFING, 2000). Desde 2010 é o programa governamental que seleciona e distribui as coleções de livros didáticos a serem utilizadas nas escolas (ZAMBON; TERRAZZAN, 2012). Segundo o Ministério da Educação (MEC), os objetivos deste programa são:

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2021).

Apesar das vantagens desse Programa, existem críticas a ele, como no processo de avaliação das coleções didáticas. Alguns autores pontuam dificuldades nesse processo, como as condições de trabalho do professor e o grande número de coleções a serem analisadas em

pouco tempo (ALVAREZ, 1991 apud VILARINHO; SILVA, 2015). Há complexidade quando se trata do livro didático na educação, tanto em âmbito governamental como no ambiente escolar.

### **1.3 Os livros didáticos e a origem da vida**

Na revisão realizada neste trabalho foram levantadas problemáticas em diversos trabalhos analisados acerca do tema “Origem da vida”, sendo as prevalentes: (1) as percepções dos alunos que trazem uma explicação com base na religião para o surgimento da vida; (2) a falta na formação inicial dos docentes de uma disciplina que aborde a origem da vida na graduação; e (3) a forma como os livros didáticos abordam o tema. Essas questões se relacionam e os alunos não aprendem satisfatoriamente esses conteúdos no ensino fundamental e médio. Também os universitários não compreendem conceitos inter ou transdisciplinares, com base nas ciências de referência da química, física e a geografia, que permeiam as diversas teorias que explicam o surgimento da vida em nosso planeta, como explicitado adiante:

Os estudos sobre origem da vida constituem um campo de investigação científica é um tema de ensino escolar, transmitido na universidade e em escolas de nível fundamental e médio. Um problema que habitualmente atinge o ensino dessa disciplina é a notória pluralidade de teorias e abordagens com que se defronta qualquer um que examine o assunto, a sua transdisciplinaridade, e a falta de capacitação dos professores para o ensino deste assunto. Apesar dessa dificuldade, convém esclarecer que, em certa medida, essa pluralidade de abordagens repousa sobre um fundo comum, ou consensual, de pressupostos básicos, acatado pelos cientistas interessados nas ciências biológicas (NICOLINI, 2010, p. 356).

Nesse contexto, é importante compreender as teorias da origem da vida, bem como a história das correntes de pensamento científico que as precedem, uma vez que não se trata de teoria totalmente validada (Machado, 2008), sendo o livro didático um dos recursos pedagógicos recorrentes que poderia dar esse apoio, tanto para professores como para alunos. Segundo Neto e Fracalanza (2006), muitas vezes os livros didáticos são utilizados como norteadores em sala de aula, enquanto os professores agem como mediadores no processo de aprendizagem.

Neste estudo buscou-se analisar imagens e conhecimentos sobre o tema “origem da vida” em livros didáticos de ciências do ensino fundamental II. Para isso, foram selecionadas cinco coleções aprovadas pelo PNL D 2020, conforme explicitado adiante.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Levantamento em periódicos, teses e dissertações**

Foi realizado um levantamento bibliográfico em periódicos, teses e dissertações acerca do tema “Origem da vida” e desenvolvida uma análise destes textos para a discussão do tema. O levantamento de trabalhos sobre o tema foi realizado no Portal Scielo e no Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “Ensino + origem da vida”. No Portal Scielo foram encontrados vinte e seis artigos, dos quais foram selecionados sete. No portal Google Acadêmico usando as palavras chave “Ensino + Origem da vida” no dia 16/09/2019 foram localizados 320.000 resultados; destes, 17 artigos, 8 dissertações, uma tese e cinco monografias foram considerados relevantes. O alto número de resultados se deve ao algoritmo de pesquisa do Google que busca todas as palavras juntas e separadas, sendo assim, após a vigésima página de resultados, os resultados da pesquisa não eram mais relevantes pois eram resultantes da pesquisa das palavras de forma isolada, que gerava resultados fora do contexto da pesquisa inicial. Foi realizada a atualização do levantamento até o dia 5 de março de 2021 e os trabalhos levantados e selecionados se mantiveram os mesmos.

### **2.2 Abordagem da pesquisa nos livros didáticos**

A natureza da pesquisa realizada nos livros didáticos foi qualitativa, devido à proposta de buscar compreender as abordagens adotadas nas coleções didáticas analisadas. Segundo Minayo (2006) Enquanto cientistas sociais que trabalham com dados estatísticos buscam criar modelos que descrevem fenômenos que produzem regularidades. A abordagem qualitativa se aprofunda no mundo dos significados. Esse nível de realidade não é visível, precisa ser exposta e interpretada, em primeira instância, pelos próprios pesquisadores como é o objetivo do presente trabalho.

### 2.3 *Corpus de análise*

Os livros didáticos selecionados para análise fazem parte das coleções de livros didáticos aprovados na PNLD do ano de 2020. As coleções aprovadas usualmente são enviadas para as escolas para que uma delas seja escolhida e utilizada nos anos seguintes.

As coleções analisadas são parte do acervo do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp/UERJ). Para a seleção dos livros de ciências e biologia analisados neste trabalho, os critérios utilizados foram: (1) ser livro didático destinado aos anos escolares do segundo segmento do ensino fundamental; (2) ter conteúdos de “Origem da vida” como parte de um capítulo; (3) apresentar uma ou mais teorias sobre a origem da vida; e (4) ser uma das coleções aprovadas pelo PNLD 2020.

Segundo o Guia de livros didáticos do PNLD 2020 (Ministério da Educação, 2019), as coleções aprovadas pelo PNLD e disponíveis para escolha pelos professores das escolas eram: (1) GERAÇÃO ALPHA CIÊNCIAS 2ª edição, (2) INOVAR CIÊNCIAS DA NATUREZA 1ª edição, (3) COMPANHIA DAS CIÊNCIAS 5ª edição, (4) APOEMA-CIÊNCIAS 1ª edição, (5) TEMPO DE CIÊNCIAS 4ª edição, (6) INSPIRE CIÊNCIAS 1ª edição, (7) CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO 1ª edição, (8) TELÁRIS CIÊNCIAS 3ª edição, (9) ARARIBÁ MAIS - CIÊNCIAS 1ª edição, (10) CIÊNCIAS NATURAIS - APRENDENDO COM O COTIDIANO 6ª edição, (11) OBSERVATÓRIO DE CIÊNCIAS 3ª edição.

### 2.4 Procedimentos de obtenção de dados

Foram selecionadas cinco coleções para análise, entre as seis disponíveis no acervo do CAp/UERJ, pois foram aquelas que tinham um capítulo ou trecho de capítulo com texto abordando o tema origem da vida (Quadro 3). Uma das coleções não abordava o tema: Tempo de Ciências, de autoria de Carolina Souza, Maurício, Pietrocola, Sandra Fagionato, 4ª ed., Editora do Brasil.

**Quadro 1** – Coleções com texto sobre o tema origem da vida, com o respectivo ano escolar

Nº	Título	Autor(es)	Edição	Editora	Ano Escolar
01	ARARIBÁ MAIS CIÊNCIAS	Lais Alves Silva, Maira Rosa Carnevalle, Cristiane Grala Roldao, Daniel Hohl, Fernando Frochtengarten, Flavia	1º	Moderna	7º ano do EF

		Marques Ferrari, Juliana Bardi, Marta de Souza Rodrigues, Mauro Faro, Murilo Tissoni Antunes, Ruggero Tavares Santi, Tathyana Cristina Martins Cordeiro Tumolo, Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho, Vanessa Shimabukuro e Vivian Vieira.			
02	APOEMA - CIÊNCIAS	Ana Maria Pereira, Ana Paula Bemfeito, Carlos Eduardo Pinto, Miguel Arcanjo Filho e Mônica Waldhelm.	1º	Editora do Brasil	7º ano do EF
03	Ciências Vida & Universo	Leandro Godoy.	1º	FTD	9º ano do EF
04	Ciências Naturais – Aprendendo com o Cotidiano	Eduardo Leite do Canto e Laura Celloto Canto.	6º	Moderna	9º ano do EF
05	Inspire Ciências	Roberta Bueno e Thiago Macedo.	1º	FTD	6º Ano do EF

Fonte: Autoria própria, 2021.

## 2.5 Elementos de análise dos livros didáticos de ciências

Os livros podem ser analisados em seu corpo textual e nas imagens, como explicado adiante. A metodologia escolhida para a análise desses com a finalidade de compreender a abordagem do conteúdo dos LD conforme proposto por Machado (2008) e a forma como as imagens são empregadas através das categorias de análise de Perales e Jiménez (2002), com adaptações, com o objetivo de análise das imagens relacionando-as ao texto e sua funcionalidade. Na análise foram priorizados: (1) o conteúdo dos livros didáticos selecionados e (2) as imagens nesses livros didáticos.

### 2.5.1 - Categorias de análise de conteúdo

Para a análise de conteúdo do tema origem da vida em livros didáticos foram utilizadas as categorias propostas por Machado (2008) com adaptações (Quadro 4), sendo cada um dos critérios de análise explicados abaixo:

**1- Compreensão histórica:** Nesse critério é analisado se há a construção de uma relação cronológica com o conteúdo retratado, mostrado na primeira indagação “1.1 Identifica o

período histórico” e questiona como os eventos são relacionados. Na segunda indagação “1.2 Relaciona fato x consequência.”, o autor pergunta se são expostos que os processos que ocorreram na origem da vida e evolução são causados em função dos eventos que aconteceram na história do nosso planeta. Na terceira indagação deste Critério ele pergunta: “1.3 Apresenta conceitos e definições compatíveis com os atuais conhecimentos científicos?” e se os conceitos de outras ciências que permeiam a origem da vida são apresentados de forma correta.

**2- Imparcialidade:** o segundo Critério dialoga com a abordagem das correntes de pensamento nos livros didáticos. A primeira indagação é: “2.1 Explica os pressupostos necessários à compreensão de todas as principais correntes de pensamento?” Neste trabalho o autor aponta quatro correntes de pensamento sobre a origem da vida e pergunta se essas teorias são retratadas de forma imparcial. Na segunda indagação “2.2 Trata as principais correntes de pensamento com imparcialidade?”, o autor discorre sobre as correntes de pensamento refutadas e pergunta se os livros tratam essas teorias com imparcialidade.

**3- Conceitos Pedagógicos:** Neste critério é questionado o processo de construção do conhecimento. Na primeira indagação: “4.1 Dá condições ao aluno de questionar o processo relativo à origem da vida?” há o questionamento se o livro informa outras fontes onde o aluno possa pesquisar e ampliar sua visão sobre a origem da vida. Na indagação “4.2 Fornece dados globais para que o aluno possa construir sua própria opinião”, Machado reforça que se as evidências apresentadas são tendenciosas e descartadas pela ciência os alunos podem ser levados a um pensamento incorreto que estimula a reprodução do preconceito para com as outras formas de pensar.

**Quadro 2** - Categorias de análise de conteúdo

<b>Categorias</b>	<b>Questionamentos</b>	<b>Objetivo</b>
1. Compreensão Histórica	1.1 Identifica o período histórico? 1.2 Relaciona fato x consequência? 1.3 Apresenta conceitos e definições compatíveis com os atuais conhecimentos científicos?	Verificar se é estabelecida uma cronologia nos eventos em que se acredita que resultaram na origem da vida e experimentos que testaram as teorias acerca deste tema.
2. Imparcialidade	2.1 Explica os pressupostos	Verificar se há um diálogo

	necessários à compreensão de todas as principais correntes de pensamento? 2.2 Trata as principais correntes de pensamento com imparcialidade?	não tendencioso sobre as teorias mais acreditadas pela comunidade científica.
3. Conceitos Pedagógicos	3.1 Dá condições ao aluno de questionar o processo relativo à origem da vida? 3.2 Fornece dados globais para que o aluno possa construir sua própria opinião?	Investigar se o texto dá aberturas ao aluno construir sua opinião ou indica uma teoria como correta. E também se oferece outras fontes de pesquisa.

Fonte: Modificado de Machado, 2008, p. 79-80.

### 2.5.2 - Categorias de análise de imagens (Adaptada)

A análise das imagens foi realizada de acordo com Perales e Jiménez (2002), sendo levados em consideração: (1) O papel da sequência didática em que as imagens são utilizadas, que investiga como se empregam as imagens e em qual parte do texto se situam; (2) funcionalidade, o papel daquela imagem no texto; e (4) relação com o texto principal, as referências entre o texto e a imagem, e o auxílio para a interpretação (Quadros 5, 6 e 7). Esses tópicos são divididos em subtópicos específicos que facilitam a classificação das imagens e posterior análise. Neste estudo foram utilizados os seguintes tópicos e subtópicos:

- 1. Função da sequência didática em que aparecem as ilustrações:** Nessa categoria questiona-se para que se utilizam as imagens, e em quais trechos do texto essas imagens estão. Esta seção identifica o conteúdo abordado e a função do texto no qual a ilustração é empregada. As funções da sequência didática, segundo os autores, podem ser separadas em: **Evocação**, quando o trecho faz algum tipo de referência a um conhecimento que se espera que o aluno possua; **Definição**, quando há a explicação de uma nova informação; **Aplicação**, se o trecho consiste em um exemplo de uma definição; **Descrição**, quando a referência é relacionada a um exemplo normalmente desconhecido ou que não faz parte do cotidiano do leitor; **Interpretação**, são passagens do texto usadas para explicar a conexão entre situações experimentais; **Problematização**, é a utilização de questões retóricas que não possuem resolução com os conhecimentos construídos, usadas para estimular e interessar os alunos para que seja introduzida uma nova abordagem.

- 2. Funcionalidade das ilustrações:** Esse critério diz respeito à possibilidade do uso da ferramenta gráfica no livro didático para o ensino, baseado na carga de informações que a imagem traz com ela. Essas imagens podem ser classificadas como: **Inoperantes**, quando não trazem nenhum elemento a ser trabalhado e tem como objetivo a simples observação; **Operativas Elementais**, quando possuem elementos que representam esquemas, sinais e dimensões, signos de conhecimento comum; **Sintáticas**, quando possuem elementos cuja compreensão exige o conhecimento de normas específicas como vetores e circuitos elétricos.
- 3. Relação com o texto principal:** Neste tópico ocorre a investigação da relação da imagem com o texto, as referências que ocorrem ou não entre os dois. A análise deste tópico é estabelecida como: **Conotativa**, se o texto explica seu conteúdo sem explicar sua relação com os elementos da imagem; **Denotativa**, se o texto indica uma conexão entre seu conteúdo e a representação que é feita na imagem; **Sinóptica**, se o texto estabelece uma conexão entre seus conteúdos e as representações nas imagens, ou se também estabelece as condições nas quais os elementos da imagem representam o conteúdo do texto, tornando-os uma unidade.

**Quadro 3** - Função da sequência didática em que são utilizadas imagens

<b>Categoria</b>	<b>Significados atribuídos</b>
Evocação	Contexto onde texto ao qual a imagem está associada faz referência a algum conhecimento que se espera que o leitor possua.
Definição	Contexto onde o texto ao qual a imagem está associada traz um conhecimento que não se espera que o aluno possua.
Aplicação	Contexto onde texto ao qual a imagem está associada a um exemplo de um que não se espera que o aluno possua (Definição).
Descrição	Contexto onde texto ao qual a imagem está associada faz alusão a um exemplo desconhecido ou que não faz parte do cotidiano do leitor.
Interpretação	Contexto onde o texto ao qual a imagem está associada traz a explicação sobre a conexão entre situações experimentais.
Problematização	Contexto onde texto ao qual a imagem está associada a questões retóricas com o objetivo de estimular os alunos com o objetivo de introduzir uma nova abordagem.

Fonte: Retirado de Jiménez e Perales, 2002, p. 7.

**Quadro 4** – Funcionalidade das ilustrações

<b>Categoria</b>	<b>Significados atribuídos</b>
Inoperantes	Quando a imagem analisada tem o objetivo de simples visualização, não possui elementos a serem trabalhados para que o leitor a compreenda.
Operativas elementais	Quando a imagem analisada possui elementos a serem trabalhados como esquemas, sinais e dimensões, signos de conhecimento comum, que não exigem normas de conhecimento específicas para serem compreendidos.
Sintáticas	Quando a imagem analisada possui signos cuja compreensão exige o conhecimento de normas específicas como vetores e circuitos elétricos.

Fonte: Retirado de Jiménez e Perales, 2002, p. 9.

**Quadro 5** - Relação com o texto principal

<b>Categoria</b>	<b>Significados atribuídos</b>
Conotativa	Situação onde o texto explica seu conteúdo sem explicar sua relação com os elementos da imagem, pois a conexão entre os dois seria óbvia.
Denotativa	Situação onde a o texto indica uma conexão entre seu conteúdo e a representação que é feita na imagem
Sinóptica	Situação onde o texto estabelece uma conexão entre seus conteúdos e as representações presentes nas imagens, tornando-os uma unidade e impossibilitando a compreensão de um deles de forma separada.

Fonte: Retirado de Jiménez e Perales, 2002, p. 9.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Análise dos trabalhos em periódicos, monografias, teses e dissertações

No presente trabalho foram analisadas as pesquisas encontradas nos periódicos, monografias, teses e dissertações na pesquisa bibliográfica. Foram resumidos suas introduções, principais referenciais teóricos, os objetivos e os resultados.

##### 3.1.1- Análise dos trabalhos em periódicos

##### **Quadro 6** – Artigos selecionados na revisão bibliográfica

Nº	Título	Autoria	Referência
<b>Artigos selecionados no portal Scielo:</b>			
A1	Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio.	Paulo Roberto de Araújo Porto <sup>1</sup> , Eliane Brígida e Moraes Falcão <sup>2</sup>	<i>Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)</i> [online]. 2010, vol.12, n.3, pp.13-30.
A2	Origem da vida: como licenciandos em ciências biológicas lidam com este tema?	Livia Baptista Nicolini <sup>1</sup> , Eliane Brígida Moraes Falcão <sup>2</sup> e Flavio Silva Faria <sup>3</sup>	<i>Ciênc. educ. (Bauru)</i> [online]. 2010, vol.16, n.2, pp.355-367.
A3	Os conceitos científicos dos estudantes do Ensino Médio no estudo do tema “Origem da vida”.	Camila Grimes <sup>1</sup> e Edson Schroeder <sup>1</sup>	<i>Ciênc. educ. (Bauru)</i> vol.21 no.4 Bauru Dec./Dec. 2015
A4	A origem da vida, sob a ótica de licenciandos de um curso de ciências biológicas.	Camila Grimes <sup>1</sup> e Edson Schroeder <sup>1</sup>	<i>Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</i> Vol. 12, Nº 1, 126-143 (2013)
A5	A atividade docente e a Zona de Desenvolvimento Próximo no estudo da origem da vida.	Camila Grimes <sup>1</sup> e Edson Schroeder <sup>1</sup>	<i>Revista electrónica de enseñanza de las ciencias</i> [1579-1513] Grimes, Camila Ano:2016 v.:15 n.:2 p.:167 - 191
A6	Por uma abordagem relacional ao conceito de vida no ensino de biologia.	Francisco Ângelo, Coutinho. Rogério, Parentoni Martins e Natália Almeida Ribeiro.	<i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i> , 01 March 2015, Vol.14(3), pp.139-15
A7	O conceito de vida em debate: de uma visão determinista genética a	Fernanda Aparecida Meglhioratti <sup>2</sup> , Mariana Aparecida Bologna e	<i>Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas</i>

	uma aprendizagem sistêmica de conceitos.	Soares de Andrade. <sup>1</sup>	[online], 2013, Núm. Extra , p. 2270-2274.
<b>Artigos selecionados no portal Google Acadêmico:</b>			
A8	Origem da vida para alunos do ensino médio de Itabaiana e Frei Paulo – SE.	Karem Drielle de Souza Santos., Jéssica Prata de Oliveira, Amanda Barreto Xavier Leite, Rayane Santana dos Santos, Márcio Andrei Guimarães e Acácio Alexandre Pagan.	<i>REnCiMa</i> , v. 2, n. 2, p. 96-109, jul/dez 2011.
A9	Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies.	David Figueiredo de Almeida <sup>1</sup> .	<i>Ciência &amp; Educação</i> (Bauru), vol. 18, núm. 1, 2012, pp. 143-154.
A10	A construção da noção de origem na vida na terra sob o enfoque psicogenético.	Amanda de Mattos Pereira Mano e Eliane Giachetto Saravali.	<i>ENDIPE</i> . 2012. Livro 1, p.1676-1686.
A11	Base Institucional da Pesquisa Acadêmica Brasileira sobre o ensino dos temas “Origem da Vida” e “Evolução Biológica”.	Mário César Amorim de Oliveira e Vivian Leyser da Rosa.	<i>Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)</i> . Campinas: 2011a.
A12	Aprendizagem significativa no ensino de ciências: A origem da vida e evolução da vida como temáticas de uma situação de estudo.	Thaygra Severo Bernardes <sup>1</sup> , Bruno Güntzel Tomaz <sup>2</sup> , Everton Bedin <sup>3</sup> e José Claudio Del Pino <sup>4</sup> .	<i>Pedagog. Foco</i> , Iturama (MG), v. 13, n. 9, p. 175-197, jan./jun. 2018.
A13	A origem da vida na educação básica: uma Abordagem a partir do método científico.	Roberta da Rocha Ouverney e Débora de Aguiar Lage.	<i>Revista Práticas em Educação Básica</i> , vol. 1. p.1-20.
A14	Origem da vida em livros didáticos de biologia do ensino médio.	Mário César Amorim de Oliveira, Camile Barbosa Moraes,  Juliana Maria Rodrigues Pires e Steve Allen Davi de Lima.	<i>Revista da SBEnBio</i> - Número 9. p. 6190-6201 – 2016.
A15	Investigando um possível confronto entre a Hipótese	Rafael Delcourt e	Revista Eletrônica de Biologia

	Criacionista e Teoria Evolucionista para a Origem da Vida.	Maria Otília Mathias.	(REB). v. 4, n. 1, p.1-13. 2011.
A16	As posturas de estudantes do ensino médio diante de um tema que gera conflito entre ciência e crença: a origem da vida.	Núbia Costa Nascimento <sup>1</sup> e Rosiléia Oliveira de Almeida <sup>2</sup> .	<i>REnBio</i> - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio - vol. 12, n. 1, p. 95-114, 2019.
A17	A Origem da vida – O uso da tecnologia como estratégia pedagógica para criação própria do conhecimento	Elcy Mendes Silva.	<i>Pedagogia em Ação</i> , Belo Horizonte, v. 10, n. 1 (1 sem. 2018).
A18	Pasteur nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio aprovados no PNLD: uma análise histórica sobre a abordagem da origem da vida e o metabolismo.	Ricardo Brasil Crudeli e Hélio Elael Bonini Viana.	<i>História da ciência e ensino: construindo interfaces</i> . Volume 18, 2018 – p. 23-35.
A19	Ensino em grupo e debate para a aprendizagem de teorias relacionadas à origem da vida e evolução biológica nos 3º anos do ensino médio da E. E. Pirassununga, SP.	Cristiano Pedroso-de-Moraes <sup>1</sup> , Diogenes Rafael de Camargo <sup>2</sup> , João Araújo Neto <sup>3</sup> , Loiana Rita Marcolino Rosa Cechinato <sup>4</sup> e Rogério de Camargo Pinheiro <sup>5</sup> .	<i>Nucleus</i> , v.15, Nº1, p. 421-436. 2018.
A20	Origem e evolução da vida: Estudos e percepções na sala de aula.	Melissa Bergmann <sup>1</sup> e Jarbas Felicio Cardoso <sup>2</sup>	<i>Vivências</i> . Vol.7, N.13: p.163-171, 2011.
A21	Origem da vida na perspectiva de estudantes: relações entre conhecimento social e desenvolvimento cognitivo.	Amanda de Mattos Pereira Mano e Eliane Giachetto Saravali	<i>Revista de Educação PUC-Campina</i> . v. 23, n. 1, p. 79-94, 2018.
A22	A origem e evolução dos seres vivos: estudo comparativo das representações sociais de estudantes do Ensino Médio de uma escola	Paulo Roberto Porto e Eliane Moraes Falcão.	<i>Práxis</i> . v. 11, n. 21, p. 21-29. 2019.

	pública.		
A23	Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade biológica.	Leandro de Oliveira Costa. Paula Leite da Cunha e Melo e Flávio Martins Teixeira.	<i>Ciência &amp; Educação</i> . Vol. 17, Nº. 1, 2011, págs. 115-128.
A24	Construção de um perfil para o conceito biológico de vida.	Francisco Ângelo Coutinho, Eduardo Fleury Mortimer e Charbel Niño El-Hani.	<i>Investigações em Ensino de Ciências</i> . Vol. 14, Nº 3. p. 139-158. 2014.

Fonte: Autoria própria, 2021.

### 3.1.2 Eixos temáticos

Os trabalhos foram analisados e organizados por eixos temáticos: percepções discentes e docentes; formação de professores, materiais curriculares, estado da arte, pesquisa-ação e outros (Tabela 1).

**Tabela 1** - Distribuição dos artigos por eixo temático

<b>Eixo temático</b>	<b>Artigos</b>	<b>No %</b>
Percepção discente	A1, A3, A8, A9, A10, A13, A16, A17, A20, A21, A23.	11 (45,83%)
Formação de professores	A2, A4, A7 e A24.	4(16,66%)
Percepção docente e discente	A5, A15 e A22.	3 (12,5%)
análise de materiais curriculares-livros, documentos curriculares	A14 e A18.	2 (8,33%)
Estado da arte	A11.	1 (4,16%)
Percepção docente	A12.	1 (4,16%)
Pesquisa-ação	A19.	1 (4,16%)
Outros	A6.	1 (4,16%)
Total	24	100%

Fonte: Autoria própria, 2021.

#### **Percepção discente:**

No artigo A1, a origem da vida é fundamentada em conhecimentos multidisciplinares. Os autores apontam que há dificuldade em ensinar esse tema para grupos não especializados,

em especial, ao espaço escolar. Essa dificuldade ocorre em função de concepções prévias e da associação do tema a aspectos religiosos. A pesquisa foi realizada entre estudantes de uma escola confessional católica durante seu percurso pelo primeiro e segundo anos do Ensino Médio e se apoia em referenciais teóricos de Bizzo (1994) e Dorville (2008). Na metodologia foi utilizada a proposta de Lefèvre e Lefèvre (2002a; 2003b) de análise do discurso do sujeito coletivo (DSC), tem por objetivo a identificação da representação social de um determinado tema ou objeto de um grupo a partir das expressões orais ou escritas expressas individualmente em entrevistas ou questionários. Utilizados para identificar a representação social. Como resultados três discursos principais foram identificados: discurso religioso (DSC-1), no qual há a referência a Deus como criador; discurso de compatibilização (DSC-2), em que se verifica combinação de explicação científica e explicação religiosa; discurso científico (DSC-3), no qual a ciência aparece como base explicativa.

No artigo A3, os autores buscam apoio nas ideias de Vygotsky (2001) como principal eixo teórico e discutem conceitos de aprendizagem, pensamento sincrético e conceitual e formação de conceitos, segundo os pensamentos deste autor na introdução deste trabalho. Esta pesquisa tem como objetivo entender a partir de conceitos espontâneos, os processos de construção de conceitos científicos, pelos estudantes em aulas de Biologia. A metodologia escolhida para coleta de dados, videogravação das aulas, entrevistas semiestruturadas e a Atividade de Construção e de Complemento, metodologia proposta por (Góes, 2000). Os dados foram analisados a partir da matriz histórico-cultural – análise microgenética –. Nos resultados, percebeu-se que os estudantes aprendem de formas diferentes, considerando a importância dos conceitos espontâneos na internalização de conceitos científicos. Assim, aspectos culturais e afetivos estão envolvidos na construção dos conceitos científicos.

Na introdução de A8 os autores ressaltam a visão equivocada dos estudantes sobre a figura do cientista e de alguns temas das ciências biológicas como evolução e origem da vida, também a dificuldade de abordá-los em sala devido aos conhecimentos prévios advindos de origem cultural dos alunos que contrapõe as teorias científicas. Tem como objetivo entender os níveis de aproximação ou distanciamento do discurso sobre origem da vida, dos alunos do ensino médio das escolas analisadas, utilizando a metodologia proposta por Franzolin (2007). Tem como referencial teórico FONSECA (2001), Kosminsky e Giordan (2002), Franzolin (2007), Santos e Luiz (2008), Zaia & Zaia (2008) e Pagan (2009). Na metodologia foi utilizado um questionário com questões de múltipla escolha e baseadas na escala Thurstone, que traz um conjunto de afirmações com discursos mais próximos ou distantes de um

determinado objeto referencial e cada afirmação tem um valor, onde quanto mais compatível, maior será o valor da afirmação. Nos resultados foram percebidos que os alunos apresentam um discurso aquém do que se espera para seus respectivos anos.

Em A9, o autor aponta como a pergunta de como surgiu a vida em nosso planeta sempre esteve presente na humanidade e existem diversas explicações para ela. No texto de introdução são trazidas diversas cosmogonias e trechos da história científica sobre a evolução suportadas pelos trabalhos de autores como Martins (2001), Meyer e El-Hani (2005), Fonseca (2004) e Ragache (2005). Esta pesquisa teve como objetivo analisar as concepções de estudantes de Ensino Médio, em Macapá (Amapá, Brasil), a respeito da origem das espécies. A metodologia utilizada foi da pesquisa social Minayo (2002) e Gil (1999) e teve uma abordagem qualitativa, foram usados questionários com perguntas abertas e questionários com perguntas fechadas. Nos resultados foram percebidos pelos autores uma maior porcentagem de discursos criacionistas por parte dos alunos e poucos acertos nas questões de conhecimentos básicos sobre a evolução. Resultados que podem talvez ser justificados, segundo o autor, pela forte influência cultural existente no estado do Amapá sobre esses assuntos.

Na introdução do artigo A10 são trazidos alguns conceitos sobre conhecimento de Piaget (1998), também a ideia da existência de diversas formas de conhecimento de Delval e Vila (2008). É estabelecida uma linha do tempo de teorias sobre a origem da vida, mostrando as ideias de Aristóteles (384-322 a.C.), Louis Pasteur (1822-1895) e Oparin (1894-1980). Esta pesquisa é baseada em um estudo de Delval e Vila (2008) que investigou quais eram as ideias das crianças e adolescentes sobre Deus, as origens da vida na Terra e a vida após a morte, e tem como objetivo fazer as mesmas investigações. A metodologia utilizada é uma entrevista baseada no método clínico-crítico Piaget (1926) e a análise de dados é baseada no nível de compreensão da realidade social Delval e Vila (2008). Nos resultados foi detectado que apesar dos estudantes terem sido expostos às explicações científicas em ambiente de sala aula, transformam o fenômeno social em objeto de conhecimento, tornando sua contextualização bastante própria.

No artigo A13 são retratados importantes eventos da história do desenvolvimento das correntes de pensamento científico sobre o tema origem da vida, apoiando-se em referenciais de autores como Zaia(2003; 2008), Carvalho(2013), Prestes(2012), Martins e Escobar (2013). É destacada a importância do método científico no ensino de ciências. O objetivo deste trabalho foi trabalhar a temática da origem da vida com estudantes do ensino médio de forma

a proporcionar uma reflexão sobre a construção do conhecimento científico. A metodologia utilizada teve uma abordagem qualitativa e quantitativa, com a utilização de questionários, diálogos informais, aulas e atividades problematizadoras. Percebeu-se nos resultados que uma abordagem histórica, expondo os principais estudos sobre a origem da vida favorece e fomenta a validação do método científico.

Na introdução do artigo A16 é relatada a diversidade ideológica e cultural no ambiente de sala de aula e como a formação multicultural do professor é importante para que ele consiga lidar com essa diversidade. Foram utilizados os aportes teóricos presentes nos trabalhos de Fonseca (2006) e (2008), Oliveira (2009), Dorvillé (2010), Mota (2013), Sepúlveda e El-Hani (2006) e Canen e Oliveira (2002). Devido a paradigmas como este, a presente pesquisa teve o objetivo de investigar o embate entre religião e ciência influencia na declaração de um conhecimento científico. Este estudo foi feito com estudantes do terceiro ano do ensino médio, e foram utilizados dois questionários semi estruturados propostos por Nascimento (2017). Nos resultados verificou-se que houve a influência das ideias religiosas dos alunos em seus discursos.

No A17 os autores iniciam sua introdução ressaltando a importância do ensino da origem da vida e a importância deste tema ser afirmado em documentos curriculares, também aborda as dificuldades de se discuti-lo em sala de aula devido a seu conteúdo contrapor crenças religiosas. Docentes relataram que em experiências didáticas nas quais o aluno é protagonista na construção de conhecimento, esses problemas são minimizados. Os principais referenciais teóricos utilizados foram Ouverney (2016) e Amorim (2012). A metodologia utilizada consiste em questionário com questões abertas, gravações de vídeos em formato de entrevista por parte dos alunos e posterior socialização desses vídeos. Nos resultados foi percebido que o uso dessa metodologia, em especial o vídeo, proporcionou aos alunos uma busca por conhecimento pautado em evidências, eliminando os conflitos que geralmente existem em sala de aula.

Na introdução de A20, os autores destacam a dificuldade de abordar o tema origem da vida e a interdisciplinaridade do tema evolução, utilizando referenciais de Zaikowski et al (2008). Também retrata teorias sobre a origem da vida. Este trabalho teve como objetivo investigar a percepção discente sobre a questão evolutiva dos seres vivos de alunos de uma escola pública do município de Giruá, RS. As metodologias utilizadas foram a técnica do grupo focal com estudantes do ensino fundamental e uma ficha questionário para alunos do ensino médio. Nos resultados percebeu-se que no ensino fundamental analisado segundo

ideias de Margaret Evans (2005), os alunos expressaram entender que havia uma distinção entre animais que existiam no passado e dos animais que vivem atualmente. No ensino médio a teoria mais citada pelos estudantes foi a da evolução química.

Em A21, as teorias de Piaget (1972) são utilizadas como principal referencial teórico neste trabalho, tendo algumas de suas concepções sobre aprendizado trazidas na introdução, assim como problemas no ensino da origem da vida devido aos conhecimentos prévios de teor religioso dos estudantes. As concepções de Delval (2002, 2013) sobre a construção do conhecimento social são retratadas. O objetivo deste trabalho é investigar as ideias de estudantes acerca da origem da Terra e da vida, assim como sua relação com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. A metodologia utilizada é baseada no método clínico-crítico piagetiano (Piaget, 1967). Nos resultados foi detectado uma relação entre a construção do raciocínio operatório formal e a noção social de origem da vida.

No artigo A23, em sua introdução, os autores refletem sobre os possíveis embates gerados em sala de aula por diferentes concepções sobre a origem da vida, e a importância deles no processo de ensino-aprendizagem. Apontaram também, uma dificuldade relatada em trabalhos científicos dos alunos entenderem alguns conceitos de evolução. Este trabalho tem como principais aportes teóricos Gené (1991), Jensen e Finley (1995), Almeida e Falcão (2005) e Lovati (2006). O objetivo desta pesquisa foi identificar qual forma explicativa os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, de instituições públicas e particulares, do município de Teresópolis, RJ, preferem utilizar em situações que envolvam a origem da diversidade biológica. Na metodologia utilizada teve como objeto de pesquisa o terceiro ano do ensino médio e para coleta de dados foi utilizado um questionário aplicado a escala tipo Likert. Nos resultados foi percebido que os alunos preferem acreditar em um tipo de evolucionismo com crenças religiosas, em que um "designer" inteligente foi responsável por toda diversidade biológica.

### **Percepção docente e discente**

Em A5, segundo os autores, a ciência está presente de várias formas no dia a dia, pois seria uma forma de ler o mundo. Este trabalho teve como foco o ensino e aprendizagem de biologia em sala de aula, com ênfase nos processos de construção de conceitos por parte dos estudantes. Mostram também, baseados no aporte teórico de Rego (2000), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), Chassot (2003) e Schroeder (2008) a importância do pensamento e conhecimento científico no ensino de ciências. Também discutem utilizando

como referencial Vygotsky (1998b), a formação e transformação de conceitos espontâneos em conceitos científicos, chegando ao conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZPD) que seria a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. O objetivo deste trabalho foi analisar a ZPD de estudantes do primeiro ano do ensino médio sobre a origem da vida através de um processo de ensino e aprendizagem. Na coleta de dados foram utilizados videogravação das aulas, entrevistas semiestruturadas, diário de observação e produções escolares. A videogravação e a atividade de transcrição detalhada estão associadas aos estudos socioculturais, com base na teoria Histórico-Cultural (Góes, 2000). Nos resultados foi possível constatar que os estudantes vivem em constante movimento de elaboração e reelaboração de seus conhecimentos e a intervenção do professor na ZPD dos estudantes foi fundamental, assim como os outros recursos utilizados pelo docente.

No artigo A15 aponta-se o embate idealístico entre as correntes de ideias criacionistas e evolucionistas, recorrendo ao apoio teórico dos trabalhos de White (1896), Collins (2007), Lourenço (2007) e Ridley (2006). E este trabalho investiga esse possível confronto em um cenário de sala de aula com alunos do ensino médio, e teve como objetivo principal avaliar uma possível conciliação entre posições evolucionistas e criacionistas em sala de aula. A metodologia utilizada foi a aplicação de um questionário com finalidade de investigar a inclinação pedagógica dos alunos no ensino de biologia. Nos resultados constatou-se interesse por parte dos discentes em aprender as várias explicações sobre a origem da vida.

Em A22 é relatado que a evolução passou a relacionar diferentes áreas da biologia que eram estudadas separadamente, e estes temas estão presentes em documentos curriculares oficiais da educação básica. São destacadas dificuldades de ensino da origem da vida e evolução como a questão religiosa e falta de laboratórios nas escolas, segundo Oliveira e Bizzo (2011). Este trabalho buscou analisar se as práticas de ensino adotadas nas escolas oferecem uma abordagem adequada do tema evolução dos seres vivos de forma que ocorra uma ampliação conhecimento sobre o tema através dessa abordagem. Na metodologia foram analisadas: as condições estruturais e ambientais do colégio; o plano de ensino do curso de Biologia e as representações sociais seguindo as ideias de Moscovi (2003), feitas através de questionários e entrevistas e analisados pela técnica de análise do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) proposta por Lefèvre e Lefèvre (2003) dos estudantes de todos os anos do ensino médio regular. Nos resultados apontam-se respostas mais consistentes por parte dos

alunos do primeiro ano, o que pode ser explicado por eles terem estudado o tema há menos tempo.

### **Percepção docente**

Na introdução do artigo A12 é discutida a concepção que o aluno precisa construir e reconstruir seu conhecimento científico, conectando-o com seus saberes prévios, processo mediado pelo professor. O conceito de aprendizagem significativa é abordado em introdução, esse é o processo pelo qual um conhecimento ganha novo significado através da associação de novos saberes com conhecimento prévio. Conceito baseado nas ideias de Moreira (2012) e Ausubel (1963). No decorrer do texto são apresentados diversos recursos e abordagens que essa aprendizagem significativa ocorra. Este trabalho dá ênfase, também, a uma proposta curricular do Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul chamada Situação de Estudo (SE) indicada para trabalhar o ensino de ciências de forma rica e diferenciada, neste artigo esta proposta curricular trabalhará o tema origem da vida. O objetivo deste projeto foi proporcionar aos professores em formação inicial desenvolvimento de metodologias diversificadas para associar um projeto filantrópico a potencialização de processos de ensino e aprendizagem. como resultados, observou-se a potencialidade de promover uma aprendizagem significativa com a aplicação de uma SE, neste caso, mais especificamente com o tema "origem da vida e evolução".

### **Formação de professores**

Em A2 os autores apontam que a origem da vida é um campo de investigação científica e ensino em escolas e universidades. A pluralidade de teorias e abordagens são uma dificuldade, assim como a falta de capacitação dos professores. Apoiam-se teoricamente em Bhaskar (1975), que afirma que a origem da vida seria uma ciência em condições abertas, na qual as estruturas estão além do controle experimental, mas cuja explicação depende do conhecimento adequado de uma série de estruturas e processos elucidados pelas ciências em condição de fechamento. Este trabalho teve como objetivo pesquisar as concepções de origem da vida de licenciandos que participaram do estudo. Na metodologia optaram por fazer uso do

método do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (Lefèvre, Lefèvre, 2003). Os resultados indicaram ideias consensuais da comunidade científica, porém com várias imprecisões.

No artigo A4 aponta-se uma perspectiva de crise no ensino de ciências, atribuída às mudanças do currículo de ciências, dificuldades na compreensão do livro didático, lógica transmissão-recepção de informações e uma carga horária que possibilita somente ensino em sala de aula. Como base teórica os autores recorrem a trabalhos dos autores Futuyama (1992), Coll (1994), Giordan e Vecchi (1996), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), Carvalho (2005), Chassot (2006), Nicolini (2006) e Schroeder (2008), Pozo e Crespo (2009). A metodologia deste trabalho foi qualitativa, tendo sido utilizados: um questionário diagnóstico, entrevistas semiestruturadas e uma atividade de construção. A análise dos dados foi realizada de acordo com a categoria grade aberta, que se constitui de questões feitas com base na concepção dos estudantes no decorrer da pesquisa. As concepções dos discentes muitas vezes eram superficiais, confusas e apresentam equívocos científicos.

Em A7 os autores discutem que o conceito de vida é um ponto principal na constituição da biologia como ciência, assim como as dificuldades no estabelecimento do conceito de vida. O aporte teórico se baseia nos autores Emmeche e El-Hani (2000), Maturana e Varela (2001), Hoffmeyer (2001); El-Hani et al. (2007), Guimarães (2006) e Moreno (2004). O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento das discussões sobre o conceito de vida estabelecidas em um grupo de estudo e pesquisa em Epistemologia da Biologia e Ensino de Biologia. Os dados foram coletados no grupo de estudo e pesquisa em Epistemologia da Biologia e Ensino de Biologia através da gravação de áudio das reuniões, e a pesquisa teve uma abordagem qualitativa. Como resultado, constatou-se que no decorrer dos diálogos sobre o conceito de vida e seres vivos, possibilitaram os alunos construir um novo discurso sobre esses conceitos, menos baseados no determinismo genético e mais sistêmico.

O artigo A24 baseia-se na teoria de perfil conceitual de Mortimer (1994; 1995; 2000), que aponta que indivíduos podem significar de maneiras diferentes um mesmo conceito. São comparadas as diferenças dessa teoria para as ideias de perfil epistemológico de Bachelard (1978). São discutidos os conceitos de ontodefinições segundo Emmeche (1997, 1998) e Emmeche e El-Hani (2000). O objetivo desta pesquisa foi propor categorias para a construção de um perfil conceitual para o conceito biológico de vida. Na metodologia foram utilizados para coleta de dados questionários e entrevistas semiestruturadas baseadas em situações-problema baseados em trabalhos prévios de Mortimer (1994 e 2000), Gobara e Grea (1997) e Chauvet (1994). Como resultados foram construídos três perfis conceituais utilizados para

análises de ideias que compreendem conceitos, assim como para acompanhar a evolução dessas ideias.

### **Estado da arte**

Na introdução de A11 há um diálogo com Meyer e El-Hani (2005) sobre haver concordância na comunidade científica sobre o pensamento evolutivo ser o eixo central das ciências biológicas, mas pouco espaço seria dado ao tema "origem da vida". Neste trabalho foram investigados trabalhos sobre o ensino de temas como 'Origem da Vida' e 'Evolução Biológica' em dissertações, teses e apresentações em eventos de ensino de ciências e biologia. A metodologia utilizada foi a de 'estado da arte', desenvolvida pelo grupo Formar-ciências da Faculdade de Educação da Unicamp, e consistiu em uma ficha descritiva para a análise dos documentos. Nos resultados foram analisados que nas décadas de 1970 e 1980 houve pouca contribuição de pesquisadores em ensino de biologia. Tendo um aumento a partir da década de 2000. Também se notou uma concentração geográfica, pois a maior parte dessas pesquisas são feitas na região Sul, seguida da região Sudeste.

### **Análise de materiais curriculares**

Na introdução de A14 os autores ressaltam a importância dos livros didáticos e também da avaliação de seu conteúdo, pelas dificuldades percebidas pelos autores na abordagem do tema origem da vida. Apoiados pelos aportes teóricos de Cerqueira (2009), Porto e Falcão (2010) e Nicolini, Falcão e Faria (2010), o objetivo deste trabalho foi a avaliação de como o tema origem da vida é abordado dos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2012 e 2015. Esta pesquisa teve uma abordagem qualitativa de caráter exploratório. Na metodologia foi realizada a análise de conteúdo proposta por Bardin (2006) e categorias propostas por Mohr (2000) e Vasconcelos e Souto (2003). Os resultados indicaram que existem aspectos explorados de forma bastante limitada.

No artigo A18 se inicia uma discussão sobre a história científica no ensino de ciências, especialmente nos livros didáticos, enfatizando estudos que mostram incoerências, como os de Durban (2014) e Bittencourt (2013), e os trabalhos de Louis Pasteur (1822-1895). Este artigo teve como objetivo investigar a abordagem de dois experimentos de Pasteur em livros didáticos aprovados pela PNLD, utilizando a metodologia proposta por Leite (2002) com

adaptações, que faz uma análise crítica. Nos resultados apontou-se que estes livros analisados a apresentação dos experimentos não estão de acordo com os estudos de casos históricos de Pasteur.

### **Pesquisa-ação**

Na introdução do A19 foi destacado como os métodos de ensino são importantes para o aprendizado, apoiando-se nos trabalhos de Mazzioni (2013), Pedroso-de-Moraes et al. (2015) e Martins (2013). Destaca-se também que as competências do ensino de biologia incluem ensinar ao aluno as formas de se solucionar questões científicas, e entre essas questões está o tema da origem da vida. O objetivo desta pesquisa foi estimular o conhecimento sobre o tema origem da vida e evolucionismo com alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola. Foi realizada pesquisa-ação e foram desenvolvidos: produção de trabalho escrito em grupo, debate em aula e aplicação de um questionário, segundo Silva et al. (2014), Seniciato e Cavassan (2004) e Pedroso-de-Moraes et al. (2015). Foi indicado que houve aprendizagem ativa pelos estudantes.

### **Perfil Conceitual**

Em A6 os autores destacam a importância pedagógica de se definir vida e apontam alguns problemas epistemológicos atuais. Eles propõem um perfil conceitual, teoria proposta por (MORTIMER, 1995; 2000) com diferenciações ontológicas e epidemiológicas para cada conceito, compreendendo que pode haver diferenças epistemológicas de um mesmo conceito, dependendo de qual área de conhecimento o aborda. Este trabalho tem como hipótese que o referencial descrito pode servir como base para ações pedagógicas para um melhor entendimento do conceito de vida. Foi proposto um perfil conceitual de vida e foram trabalhados os conceitos de biossemiótica, nicho e coevolução e feito um paralelo entre esses conceitos e o ensino de biologia, com ênfase na importância das relações entre estudantes e docentes com a zona relacional do conceito de vida.

#### **3.1.3 Nível de Ensino**

Em relação ao nível de ensino, 15 artigos referem-se ao ensino médio, três ao ensino fundamental e médio, um ao Ensino Fundamental e nenhum ao ensino técnico profissional (Tabela 2). Cinco artigos não se referiam a nenhum nível de ensino.

**Tabela 2** - Distribuição dos artigos por nível de ensino

Nível de ensino	Artigos	Nº
Ensino Médio	A1, A3, A5, A8, A9, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A21, A22 e A23	15 (78,9%)
Ensino fundamental e médio	A10, A20 e A21	3 (15,8%)
Ensino Fundamental	A12	1 (5,3%)
Total	19	100%

Fonte: Autoria própria, 2021.

A maioria dos artigos está relacionada ao ensino médio (78,9%), indicando uma possível relação com as explicações encontradas no trabalho de Goodson (1997) que também é voltado para a área de currículo, e neste trabalho é apontado que é neste nível que este tema é mais comumente abordado. No ensino médio destacam conhecimentos biológicos acadêmicos, mais proximamente relacionados às ciências de referência (GOODSON, 1997). Outro ponto que pode estar relacionado a este recorte temporal é o fato dos conhecimentos sobre os temas de origem do planeta terra e evolução das espécies estarem orientados a serem trabalhados no nono ano do ensino fundamental pela BNCC (Brasil, 2018), de forma a fornecerem fundamento para uma melhor discussão do tema origem da vida no ensino médio.

### 3.1.4 Natureza da pesquisa nos artigos selecionados na pesquisa bibliográfica

Em relação à natureza da pesquisa, em 13 artigos foram utilizadas metodologias de natureza qualitativa, em seis artigos quantitativa e em cinco quali-quantitativa (Tabela 3).

**Tabela 3** - Natureza da pesquisa nos artigos selecionados em revisão bibliográfica

Natureza	Artigos	Nº
Quali	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9, A10, A14, A18, A20 e A22.	13 (54,16%)

Quanti	A8, A11, A12, A15, A16, A17.	6 (25%)
Quali-quanti	A13, A19, A21, A23, A24.	5 (20,83%)
Total		24

Fonte: Autoria própria, 2021.

Na maioria (13) dos artigos foi utilizada metodologia de natureza qualitativa. Estes resultados podem ser associados ao fato de que em muitas pesquisas na área de ensino os objetivos estão relacionados mais à compreensão e explicação de fatos e fenômenos e a percepções e concepções dos sujeitos do que a sua quantificação.

### 3.1.5 Análise de teses, dissertações e monografias

Nesta subseção os trabalhos analisados são descritos de forma resumida e foram organizados em teses, dissertações e monografias (Quadro 7).

#### **Quadro 7** – Dissertações e teses selecionadas para revisão bibliográfica

Nº	Título	Autor	Instituição	Ano
T1	A BIOLOGIA E O DISCURSO SOBRE A VIDA: aproximações acerca do conceito de vida em livros didáticos.	José Luís Schifino Ferraro.	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS.	2011
D1	Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas “Origem da vida” e “Evolução biológica”.	Mário César Amorim de Oliveira.	Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.	2011
D2	Dialogando sobre Origem da Vida e Evolução Biológica a partir de obstáculos epistemológicos: Uma análise dos processos de ensino-aprendizagem no ensino fundamental.	Édyla Silva de Andrade	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ	2017

D3	A abordagem do tema “origem da vida” em livros didáticos de ciências do Brasil e de Portugal.	Maíra Luana Santos Souza	Universidade Estadual do Maringá - UEM.	2017
D4	Um estudo sobre o ensino dos temas “Origem da Vida” e “Evolução Biológica” em dissertações e teses brasileiras (2006 a 2016).	Kamilla Zabotti	Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE.	2018
D5	Análise dos conceitos sobre a origem da vida nos livros didáticos do ensino médio, na disciplina de biologia, de escolas públicas gaúchas.	Márcio Fraiberg Machado.	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS.	2008
D6	Evolução biológica: concepções de alunos e reflexões didáticas.	Aline de Castilhos Mello.	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS.	2008
D7	Origem da vida: a teoria de A. I. Oparin no ensino de Biologia.	Gizele Daumichen Gasparri.	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP.	2016
D8	Stanley Lloyd Miller e a origem da vida: uma possibilidade para o estudo da natureza da ciência	Caroline Avelino de Oliveira	UNESP	2014
M1	A origem da vida: por entre estudos e saberes escolares.	Gilmar Nogueira Júnior	UNESP	2014
M2	Análise comparativa entre livros didáticos laicos e confessionais católicos: um olhar sobre a origem da vida e evolução biológica.	Drielly da Silveira Queiroga	UFRRJ	2015
M3	A ORIGEM DA VIDA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS DE ESCOLAS DO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB	Diana Pontes da Silva.	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE.	2014

M4	O encontro entre visões de mundo sobre a temática Origem da Vida : uma análise sobre as concepções de estudantes de um curso pré-vestibular.	Israel de Barros Moreira	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.	2014
M5	Evolução e origem da vida na concepção de alunos do ensino médio de uma escola da rede estadual de Sergipe.	Marcelo de Menezes Vilas-Bôas	UFS	2018

Fonte: Autoria própria, 2021.

Na introdução da tese T1 discorre-se sobre como o conceito de 'vida' é baseado no conceito do 'vivo', e como é estruturado o pensamento científico em biologia baseado na impossibilidade de se chegar a um conceito consensual de 'vida' em todos os ramos de conhecimento da biologia; neste trabalho é utilizado o conceito do 'vivo'. Como principais referenciais teóricos foram utilizados: Portocarrero (2000), Japiassú e Marcondes (2006) e Foucault (2008). O objetivo foi discutir o 'vivo' em livros didáticos do ensino médio utilizados em escolas particulares de Porto Alegre na década de 2000. A abordagem foi qualitativa e foram analisadas as teorias sobre a origem da vida e as perspectivas de diferentes áreas de conhecimento da biologia sobre a caracterização dos seres vivos em suas relações com as teorias sobre a origem da vida. Nos resultados, foram indicadas controvérsias em alguns textos analisados. Também se aponta que os autores explicam o que é vida, mas com pouco aprofundamento.

Na introdução de D1 afirma-se haver concordância na comunidade científica sobre o pensamento evolutivo ser o eixo central das ciências biológicas e sua importância para o desenvolvimento da sociedade e da ciência, segundo Meyer e El-Hani (2005) e Futuyma (2002). Mesmo assim, pouco espaço seria dado ao tema "origem da vida". Foram utilizados aportes teóricos de Krasilchik (2008), Gatti (2001), Megid Neto (1999), Slongo (2004) e Teixeira (2008). Neste trabalho foram investigadas pesquisas sobre o ensino de temas como 'Origem da Vida' e 'Evolução Biológica' em dissertações, teses e trabalhos publicados em eventos de ensino de ciências e biologia. A metodologia utilizada foi a de 'estado da arte' desenvolvida pelo grupo Formar-ciências da Faculdade de Educação da Unicamp e consistiu em uma ficha descritiva para a análise dos documentos. Nas décadas de 1970 e 1980 houve pouca contribuição de pesquisadores em ensino de biologia, com aumento a partir da década

de 2000. Também se indica que a maior parte dessas pesquisas são feitas na região Sul, seguida da região sudeste.

Na introdução de D2 é apresentada uma perspectiva histórica do ensino de ciências, com teorias, metodologias e as diretrizes curriculares do estado do Rio de Janeiro com foco no tema Origem da Vida e Evolução. São apresentados obstáculos e perfis epistemológicos segundo Bachelard (1978 e 1996) e teorias sobre ensino-aprendizagem pautadas por Paulo Freire (2015). O objetivo desta pesquisa foi investigar a possibilidade de ensinar ciências, especificamente Origem da Vida e Evolução Biológica, partindo dos conhecimentos populares dos alunos. A metodologia adotada foi a de ensino problematizadora segundo Delizoicov e colaboradores baseados em ideias de Paulo Freire. A análise das falas dos alunos indicou a mudança de discurso por parte seguindo uma metodologia que respeita seus conhecimentos prévios.

Na D3 a autora aponta as problemáticas sobre o conceito de vida e da origem da vida, utilizando como referenciais teóricos: Lazcano (2008, 2010a e 2010b), Andrade e Silva (2011), Peretó (2005), Fry (2006) e Gayon (2010). São trazidas algumas vertentes de pensamento sobre a origem da vida e concepções sobre vida. São explicadas as diferenças nos ciclos de ensino entre Brasil e Portugal, e de seus documentos curriculares oficiais, e discutidos aspectos do livro didático sob a perspectiva de Choppin (2004), Selles e Ferreira (2004), Lopes (2007) e Ossenbach e Somoza (2009). É discutido o conceito de transposição didática segundo Chevallard (1989), e associado à origem da vida. Destacando a importância do livro didático no ensino de ciências, o objetivo desta pesquisa foi analisar a abordagem dos conhecimentos relativos ao tema origem da vida difundidos nas coleções mais adotadas de Livros Didáticos do Brasil e de Portugal do componente curricular de Ciências para o 6º, 7º, 8º e 9º ano de ensino (Souza. 2017). Foi realizada a análise de conteúdo proposta por Bardin (1977) associada à teoria da transposição didática de Chevallard (1989). Em livros didáticos de ambos os países o tema origem da vida aparece em mais de um ano escolar. Teorias históricas também são abordadas, sendo a evolução molecular a mais aceita. Existem divergências, como a abordagem das teorias sobre biogênese e abiogênese, que se mostraram mais priorizadas nos livros didáticos do Brasil que nos de Portugal.

Na dissertação D4 apresentam-se aspectos históricos da teoria da evolução, assim como sua importância no estudo da biologia. O recorte temporal foi selecionado de forma a dar continuidade ao trabalho de Oliveira (2011) - organizado nesta revisão bibliográfica como D1. A autora fez um discurso sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica,

levando em conta sua inserção nas disciplinas escolares, documentos curriculares oficiais e as dificuldades em seu ensino. Como referenciais foram utilizados trabalhos de Bizzo (1994) e Meyer e El-Hani (2005). É feita uma abordagem histórica da construção do conhecimento científico sobre os temas origem da vida e evolução biológica com apoio em Dobzhansky (1973), Smocovitis (1992), Mayr (1998; 2005;2008; 2009) e Futuyma (1998; 2002). Esse trabalho tem como objetivo analisar a produção acadêmica brasileira, na forma de dissertações e teses, sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, com base em Teixeira (2008), Oliveira (2011), Teixeira e Megid Neto (2012 e 2017). Assim como no trabalho de Oliveira (2008), a maior parte das dissertações ainda faz parte do eixo geográfico Sul-Sudeste do Brasil, porém com aumento de outras regiões, assim como as distribuições percentuais por instituições, orientadores, gênero e natureza de pesquisa.

No artigo D5 ressaltam-se os problemas da educação brasileira, em especial o livro didático, traçando uma história do livro didático no Brasil, dando ênfase à forma como ele foi construído ao longo do tempo (JOHNSEN, 1996). São ressaltados aspectos do livro didático baseados em sua importância comercial e também seu papel de auxílio pedagógico a docentes e discentes, discorrendo sobre o papel do professor em relação a ser o mediador entre a informação que está no livro e os alunos, assim como o impacto que essa dinâmica pode ter na aprendizagem e são retratadas algumas teorias sobre a origem da vida. Esse trabalho teve como principais referenciais teóricos Orlandi (1997), Feyerabend (2007), Freitag (1989) e Demo (1997). Essa pesquisa teve como objetivo “analisar a forma como as origens da vida são abordadas nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio nas escolas públicas gaúchas.” Machado (2008) A metodologia seguiu uma abordagem dialético-crítica Frigotto (1994). No resultado desta pesquisa foi indicada uma situação problemática na qual vários docentes se limitam a seguir os conteúdos dos livros didáticos, e nos livros didáticos não há discussão sobre possíveis modelos, mas uma abordagem parcial de validade de um modelo.

Em D6 são apresentadas definições sobre a evolução biológica, sendo reforçada sua importância no estudo da biologia (Freire-Maia, 1986). É estabelecido um contexto histórico da evolução, assim como os principais nomes dos cientistas responsáveis pelos estudos, como: Martins (1997), Horvitz (2003) e Ridley (2006). É retratado o conflito que existe entre ideias criacionistas e evolucionistas, principalmente no âmbito político, e seu impacto no ensino do tema da evolução biológica, de acordo com Meyer e El-Hani (2001) e Gould (2002). Também são abordadas questões do ensino do tema origem da vida, como as dificuldades em sua abordagem em sala de aula, o tema na formação docente e materiais

didáticos inadequados, com base em Tidon e Lewontin (2004) e Bachelard (2005). O objetivo desta pesquisa foi analisar concepções de estudantes terminando o ensino médio e possíveis obstáculos que encontraram na construção do conhecimento sobre o tema evolução biológica. A metodologia foi a naturalística-constructiva, segundo Moraes (2006), e para análise de dados foi a análise Textual Discursiva, de Moraes e Galiazzi (2007). Nas respostas dos alunos notou-se confusão entre conceitos de origem do universo e origem da vida, conflito entre as ideias criacionistas e evolucionistas, e dificuldade na diferenciação entre outros conceitos evolutivos.

Na dissertação D7 foi apresentada a história acadêmica e profissional de Oparin, e uma comparação entre a sua teoria e a de Haldane. Algumas teorias são discutidas sob a perspectiva dos trabalhos de Oparin (geração espontânea, vitalismo e idealismo). Foi feita uma análise de documentos oficiais do governo do estado de São Paulo em paralelo às orientações presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Os principais referenciais teóricos foram Kirsanov (1995), Adams (2007), Lazcano (2014), Graham (1972), Fry (2006) e Beltran (2009). O objetivo deste trabalho foi investigar a visão de Oparin sobre o conceito de abiogênese, como explicação aceitável do surgimento da vida, e sua relação com a teoria da geração espontânea. Foi realizada a análise de documentos curriculares e indicou-se que as teorias de Oparin foram abordadas de forma superficial nestes documentos.

Em D8 são apontadas concepções equivocadas sobre a ciência, o trabalho e o método científico (McComas, 1998). Segue-se o texto discutindo que os equívocos conceituais também estão presentes nos discursos dos docentes, segundo Gil-Pérez, Montoro, Alís e Cachapuz (2002). Foi elaborado um levantamento histórico, levando em conta aspectos sociais, econômicos e políticos presentes na trajetória científica de Miller. O objetivo desta pesquisa foi analisar a trajetória de vida de Stanley Lloyd Miller e seus experimentos sobre a origem da vida, e o contexto sociocultural, político e econômico que o influenciou. A abordagem metodológica foi qualitativa e baseia-se no levantamento e análise documental sobre o tema. Nos resultados foram investigadas as influências de Miller assim como a utilização de suas ideias e história para discussão da natureza da ciência.

Na monografia M1 faz-se uma abordagem histórica de experimentos e correntes de pensamento científico sobre a origem da vida, retratando teorias aceitas pela comunidade científica e algumas evidências que as corroboram ou refutam Zaia (2003 e 2008), Lazcano (2010), Zaia, D. e Zaia, C. (2006) e Damineli, A. e Damineli, D. (2007). São descritos os documentos curriculares "caderno do professor" e "caderno do aluno" sobre o tema origem da

vida. O autor faz um relato de experiência como estagiário e como professor abordando o tema origem da vida e utilizando os materiais curriculares analisados. Este trabalho tem como objetivo elaborar e organizar um levantamento de estudos sobre o tema "a origem da vida", e investigar como o tema poderia ser abordado para turmas do 3º. ano do Ensino Médio. Este trabalho tem uma abordagem qualitativa. Os conteúdos referentes a origem da vida nesses documentos curriculares condiziam com as exigências do currículo e a falta de conhecimento dos estudantes sobre alguns conteúdos dificultou a abordagem da origem da vida em sala de aula.

Na introdução de M2 discorre-se sobre a origem da vida e o pluralismo epistemológico, e os problemas em ser abordado em sala de aulas, com apoio em Meyer e El-Hani (2005 apud BIZZO, 2013), Pereira, Bizzo e Marco (2013) e Porto e Falcão (2010). É ressaltada a importância do livro didático no processo de aprendizagem em ambiente escolar, e em decorrência disso, a importância de sua avaliação. O texto trata também de livros didáticos de editoras confessionais (Neto; Fracalanza, 2006). O objetivo deste trabalho foi analisar de forma comparativa o conteúdo de Origem da Vida e Evolução biológica em três coleções didáticas, entre elas uma confessional e duas laicas. A metodologia adotada possui características analíticas descritivas. Nos resultados foram indicadas diferenças na qualidade dos livros, em relação a erros conceituais e ilustrativos.

Na introdução de M3 aborda-se a importância da evolução, origem da vida e diversidade das espécies, e o embate entre teorias evolucionistas e criacionistas em ambiente escolar, segundo Falcão e Porto (2010) e Meyer e El-Hani (2005). São exemplificadas, em uma abordagem histórica, as principais teorias e experimentos sobre a origem da vida e evolução (Zaia; Zaia, 2008). É explicado o contexto da evolução como eixo unificador da biologia e sua importância nos currículos escolares. São contextualizadas algumas dificuldades de se abordar a origem da vida em ambiente escolar. Este trabalho teve como objetivo analisar a abordagem de conteúdos relacionados à origem da vida nas escolas do município de Cuité-PB. Foram realizadas entrevistas baseadas em Costa e Teixeira (2009) e Ferreira e Mathias (2011). A maioria de respostas concordam com um discurso de design inteligente, que, apesar de atribuir uma “força inteligente”, apresenta alguma influência científica. Também foi notado déficit na abordagem realizada pelos professores da evolução como tema central da biologia.

Em M4 o autor discorre sobre sua trajetória pessoal na docência, com ênfase na abordagem do tema origem da vida, e sobre a forma como a ciência é tida como única

verdade absoluta em sala de aula, não deixando espaço para o debate, descartando conhecimentos prévios dos alunos, segundo Goffman (2008), Ferreira (2012) e Feyerabend (1993). Explica-se o problema epistemológico do conceito de vida e faz-se uma abordagem histórica do tema origem da vida, retratando várias teorias e correntes de pensamento na história científica, e também várias explicações de cunho criacionista (Damineli; Damineli, 2007). Neste trabalho objetivou-se a investigação sobre a concepção de alunos de um curso pré-vestibular de Porto Alegre, RS, sobre a origem da vida. Foi utilizado um questionário e a análise de conteúdo (BARDIN apud FRANCO 2007), nos resultados os alunos normalmente usavam tanto o discurso científico como religioso para explicar a origem da vida, com uma superficialidade conceitual.

Na monografia M5 são retratados alguns experimentos e teorias que existiram ao longo da história científica sobre a origem da vida (Martins, 2009). É ressaltada a importância do tema da evolução e origem da vida como eixos centrais da biologia, assim como são destacadas as dificuldades de sua abordagem em sala de aula, segundo Porto e Falcão (2010), Nicolini (2010) e Bizzo (1991). O objetivo deste trabalho foi avaliar a concepção dos alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual 17 de Março sobre os temas “Evolução” e “Origem da Vida”. Foi utilizado um questionário com 11 perguntas sobre o tema evolução e origem da vida, e sua análise foi feita seguindo a metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (Lefevre; Lefevre, 2004) e Moscovici (2003). Notou-se grande tendência dos alunos na dualidade cristianismo contra evolucionismo, e mesmo muitos alunos que respondiam utilizando discursos científicos demonstravam erros conceituais.

**Tabela 4** - Distribuição das teses e dissertações por eixo temático

eixo temático	Teses e dissertações	No %
Percepção docente e discente	M3	1(7,14%)
Percepção discente	D2, D6, M4, M5	4(28,57%)
Estado da arte	D1, D4	2(14,28%)
análise de materiais curriculares-livros, documentos curriculares	T1, D3, D5, D7, M1, M2	6(42,85%)
Outros	D8	1(7,14%)
Total	14	100%

Fonte: Autoria própria, 2021.

Nesta distribuição (Tabela 4), a maior parte dos trabalhos estão nos temas materiais curriculares e percepção discente, o que pode estar associado ao grande número de trabalhos que apontam o embate entre concepções prévias dos alunos e as explicações científicas e a pluralidade de teorias e estas pesquisas estudam esses eventos.

Na Tabela 5 apresenta-se uma distribuição dos trabalhos analisados com maior número voltado para o ensino médio que dos outros níveis de ensino, totalizando oito trabalhos voltados para o ensino médio, dois voltados para o ensino fundamental, dois voltados para a pós-graduação e um para o pré-vestibular

**Tabela 5** - Distribuição dos artigos por nível de ensino

Nível	Teses e dissertações	Nº
Ensino Médio	T1, D5, D6, D7, M1, M2, M3, M5	8 (57,14%)
Ensino Fundamental	D2, D3	2 (14,28%)
Pós-graduação	D1, D4	2 (14,28%)
Pré-vestibular	M4	1 (7,14%)
Total		13(100%)

Fonte: Autoria própria, 2021.

A distribuição por nível de ensino mantém uma distribuição semelhante à da análise dos artigos. A maior parte dos trabalhos é voltada para o ensino médio, podendo associar aos estudos de Goodson (1997).

Na distribuição de teses e dissertações por natureza de pesquisa, foram identificados doze trabalhos tendo uma abordagem qualitativa e dois com uma abordagem metodológica quali-quantitativa (Tabela 6).

**Tabela 6** - Distribuição das teses e dissertações por natureza da pesquisa

Natureza	Teses e dissertações	Nº
Quali	T1, D2, D3, D5, D6, D7, D8, M1, M2, M3, M4, M5	12(85,71)
Quanti	0	0(0%)
Quali-quanti	D1, D4	2(14,28%)

Total		14 (100%)
-------	--	-----------

Fonte: Autoria própria, 2021.

Na tabela de distribuição das teses e dissertações por natureza de pesquisa (Tabela 6) também manteve uma distribuição parecida com a da análise de artigos, onde a maior parte dos trabalhos analisados teve uma abordagem qualitativa. Podemos associar também a maior parte dos trabalhos buscar analisar concepções e abordagens.

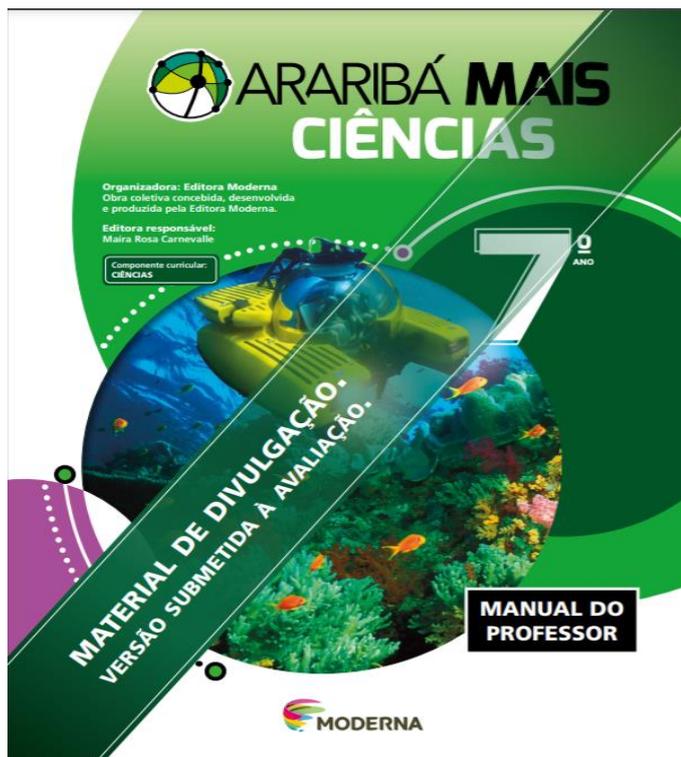
### 3.2. Análise da materialidade dos livros e das imagens

Nesta sub seção são apresentados os resultados da análise da materialidade dos livros e das imagens

#### 3.2.1 ARARIBÁ MAIS CIÊNCIAS (L1)

O livro de sétimo ano da coleção 1 - ARARIBÁ MAIS CIÊNCIAS (L1) (Figura 1), da Editora Moderna, em sua primeira edição, está entre os livros selecionados para serem utilizados pelas escolas públicas no PNLD 2020. Seus autores são: Cristiane Roldão, Daniel Hohl, Fernando Frochtengarten, Flávia Ferrari, Juliana Bardi, Laís Alves Silva, Maria de Souza Rodrigues, Mauro Faro, Murilo Tissoni, Ruggero Tavares Santi, Tathyana Tumolo, Tassiana Carvalho, Vanessa Shimabukuro e Vivian Vieira.

**Figura 1** – Capa do livro Araribá Mais Ciências.



Fonte: Araribá Mais Ciências, capa, 2018.

Esta versão possui 276 páginas, sendo seis dedicadas a conteúdos de origem da vida. Essas páginas pertencem ao capítulo 1 da “Unidade 1 – A origem da vida no planeta terra” e estão divididas em dois subcapítulos: “3 Os primeiros seres vivos”, com quatro páginas; e o subcapítulo 4 “Teorias sobre origem da vida” também com 4 páginas; nele estão os experimentos clássicos ligados à origem da vida. Adiante são apresentadas as imagens relacionadas ao tema no livro ARARIBÁ MAIS CIÊNCIAS (L1):

**Figuras do livro 1-** Imagens do livro ARARIBÁ MAIS CIÊNCIAS (L1)

**Figura 2 -** Representação artística da terra primitiva (A)



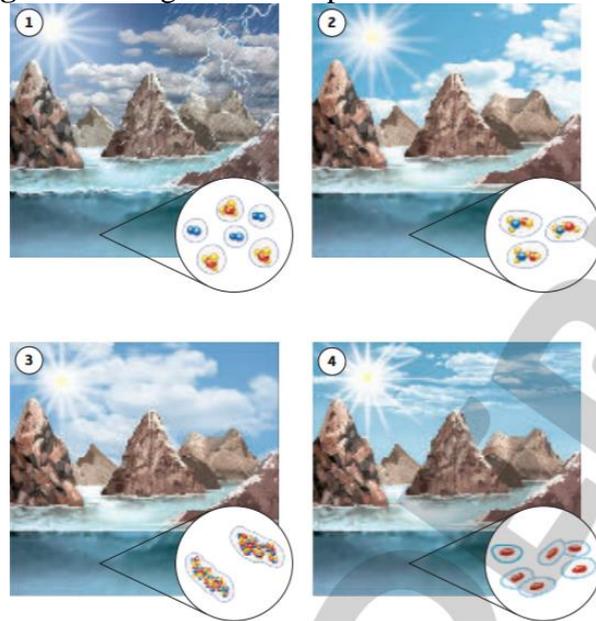
Fonte: ARARIBÁ MAIS CIENCIAS, p. 19, 2018.

**Figura 3 -** Representação artística da terra primitiva (B)



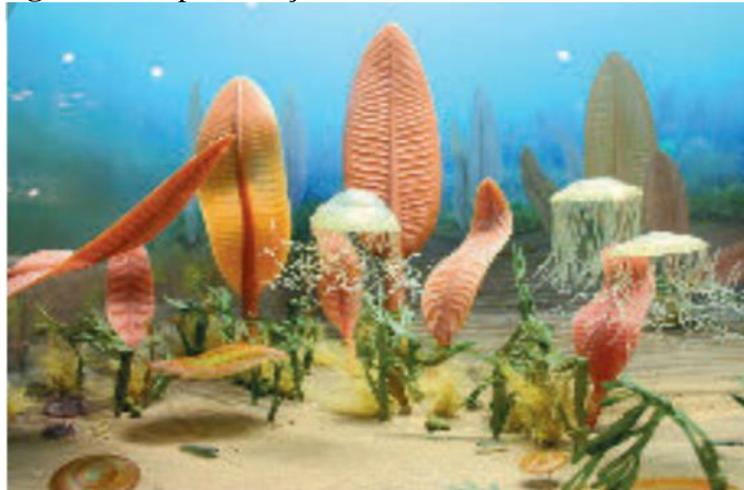
Fonte: ARARIBÁ MAIS CIENCIAS, p. 19, 2018.

**Figura 4** - Surgimento dos primeiros seres vivos



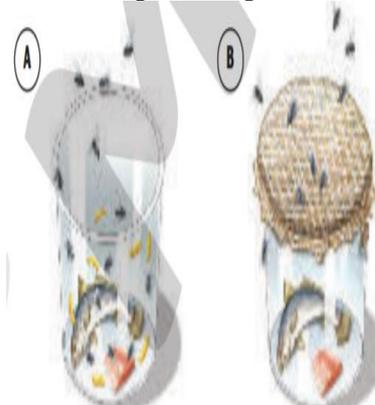
Fonte: ARARIBÁ MAIS CIENCIAS, p. 20, 2018.

**Figura 5** - Representação artística de um ambiente marinho primitivo



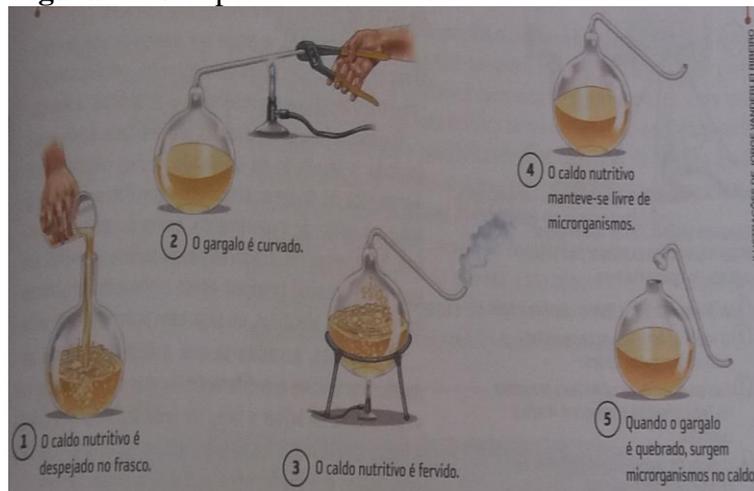
Fonte: ARARIBÁ MAIS CIENCIAS, p. 20, 2018.

**Figura 6** - Etapa do experimento de Redi



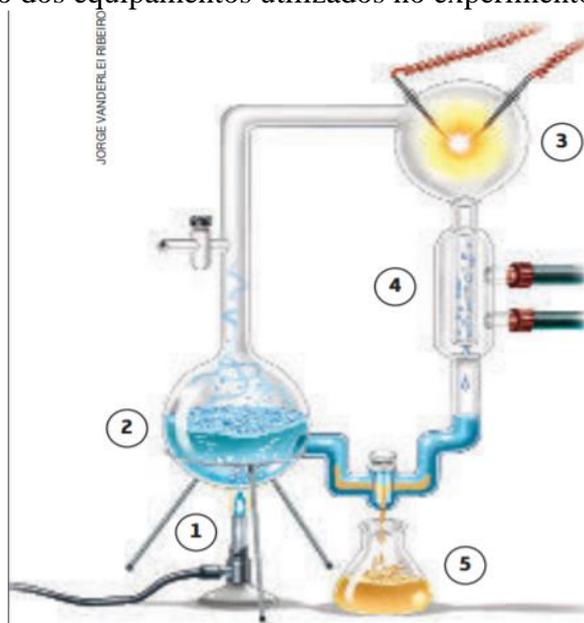
Fonte: ARARIBÁ MAIS CIENCIAS, p. 23, 2018.

**Figura 7** - O experimento de Pasteur



Fonte: ARARIBÁ MAIS CIENCIAS, p. 25, 2018.

**Figura 8** - Representação dos equipamentos utilizados no experimento de Miller e Urey.



Fonte: ARARIBÁ MAIS CIENCIAS, p. 25, 2018.

No L1 há o uso de imagens conotativas em relação ao texto, mostrando uma relação em conexão. Também é importante ressaltar o uso de imagens operativas elementais, que representam mais da metade das imagens da segunda categoria, usadas em esquemas para explicar os experimentos na produção do conhecimento sobre as teorias acerca da origem ao longo da história científica, que seriam de difícil visualização pelo uso de equipamento de laboratório que nem sempre faz parte do cotidiano do aluno. Por fim, as imagens inoperantes em relação à funcionalidade são usadas em partes do texto classificadas como definição, que

explicam uma nova informação. De forma geral, o uso de imagens neste livro ocorre em partes em que há descrição de ambientes como a terra primitiva ou experimentos sobre as teorias da origem da vida ao longo da história científica.

Este livro apresenta aspectos históricos dos experimentos da origem da vida e as teorias atuais. Oliveira et al. (2016, p. 6194), em sua análise de livros didáticos, apontam uma abordagem parecida: “Além da apresentação do histórico embate entre as ideias da abiogênese e da biogênese; como também das versões autotrófica e heterotrófica da evolução gradual dos sistemas químicos, a quase totalidade das obras apresentou ainda, seja em capítulo separado”. Em L1, assim como nos outros livros analisados, não são trazidas versões autotróficas e heterotróficas da evolução gradual dos sistemas químicos no mesmo capítulo em que são trazidas a origem da vida.

### 3.2.2 APOEMA - CIÊNCIAS (L2)

O livro de sétimo ano da Coleção APOEMA - CIÊNCIAS (L2) (Figura 9) da Editora do Brasil, em sua primeira edição, foi um dos selecionados no PNLD de 2020. Seus autores são: Ana Maria Pereira, licenciada em ciências biológicas e mestre em Educação; Ana Paula Bemfeito, bacharel em física e licenciada em matemática, mestre em ensino de ciências e matemática, doutora em história das ciências das Técnicas de Epistemologia; Carlos Eduardo Pinto, licenciado em química e mestre em Ciências do Meio Ambiente; Miguel Arcanjo Filho, licenciado em física e mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Mônica Waldhelm, licenciada em ciências biológicas e mestre e doutora em Educação. Essa edição possui um total de 240 páginas, com duas páginas destinadas ao tema origem do universo e da vida.

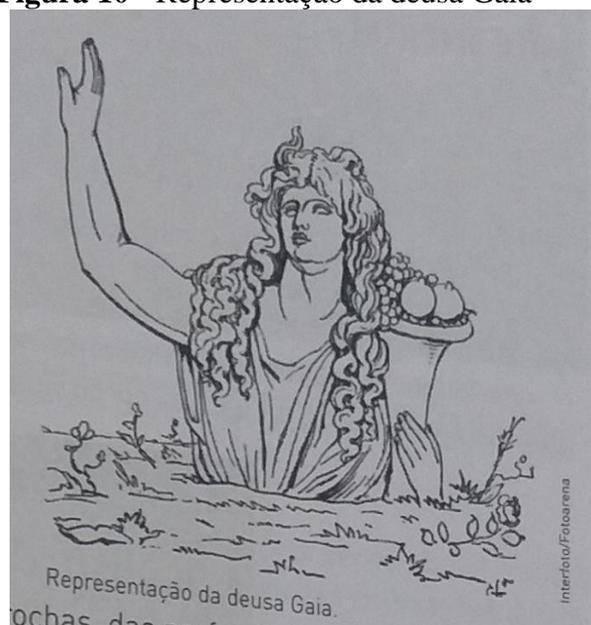
**Figura 9** – Capa do livro Apoema.



Fonte: APOEMA - CIÊNCIAS, capa, 2018.

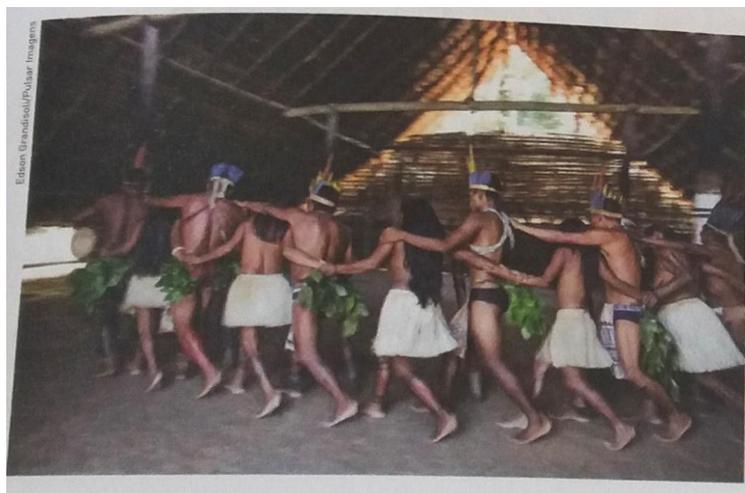
**Figura do livro 2-** Imagens do livro APOEMA – CIÊNCIAS (L2)

**Figura 10** - Representação da deusa Gaia



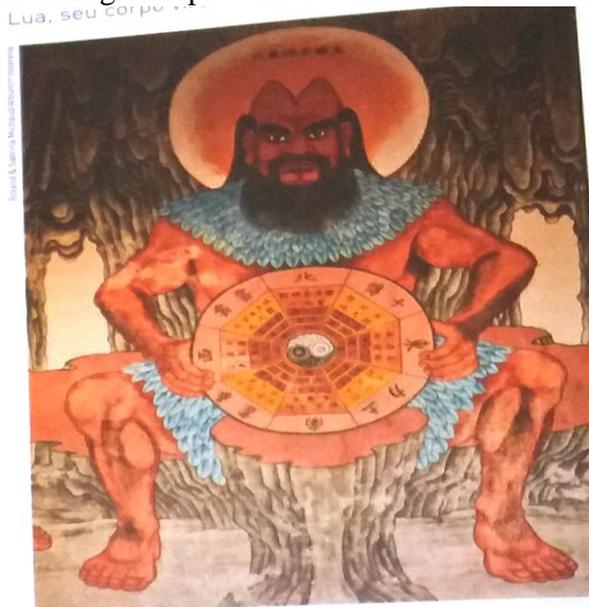
Fonte: APOEMA - CIÊNCIAS, p. 211, 2018.

**Figura 11** - Imagem de ritual de dança e música do povo desano em Manaus.



Fonte: APOEMA - CIÊNCIAS, p. 211, 2018.

**Figura 12** - Imagem representativa do mito chinês Panku.



Fonte: APOEMA - CIÊNCIAS. p. 212, 2018.

No L2 todas as imagens utilizadas têm funcionalidade de descrição, em exemplos de cosmogonias. Em relação às categorias 2 e 3, tem função de observação e de correlação com o texto, sendo representações de divindades destas cosmogonias ou fotos dos povos em que elas fazem parte da cultura.

### 3.2.3- Ciências, Vida e Universo (L3)

O livro de nono ano - Ciência, Vida e Universo (L3) (Figura 13) - da Editora FTD, em sua primeira edição, está entre as coleções de livros selecionadas pelo PNLD 2020. Seu autor é Leandro Godoy, bacharel e licenciado em ciências biológicas e mestre em microbiologia. Este livro possui 244 páginas e dessas seis são destinadas ao tema origem da vida.

**Figura 13** – Capa do livro Ciência, Vida e Universo



Fonte: Ciência, vida e universo, capa, 2018.

### **Figuras do livro 3 - Imagens do livro Ciência, vida e universo (L3)**

**Figura 14** - Menina indígena do povo Karajá



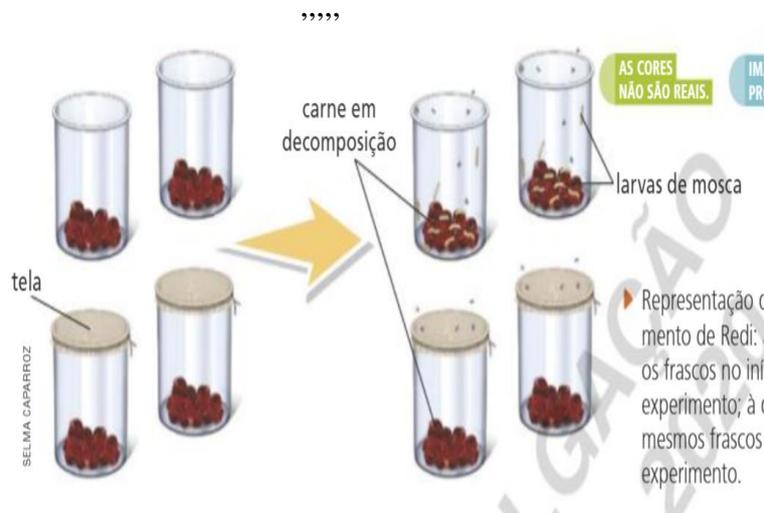
Fonte: Ciência, vida e universo, p. 136, 2018.

**Figura 15 - Retrato de Francesco Redi**



Fonte: Ciência, vida e universo, p. 137, 2018.

**Figura 16 - Representação de experimento Redi**



Fonte: Ciência, vida e universo, p. 137, 2018.

**Figura 17** - Retrato de Louis Pasteur.



Fonte: Ciência, vida e universo, p. 138, 2018.

**Figura 18** - Representação do experimento de Pasteur



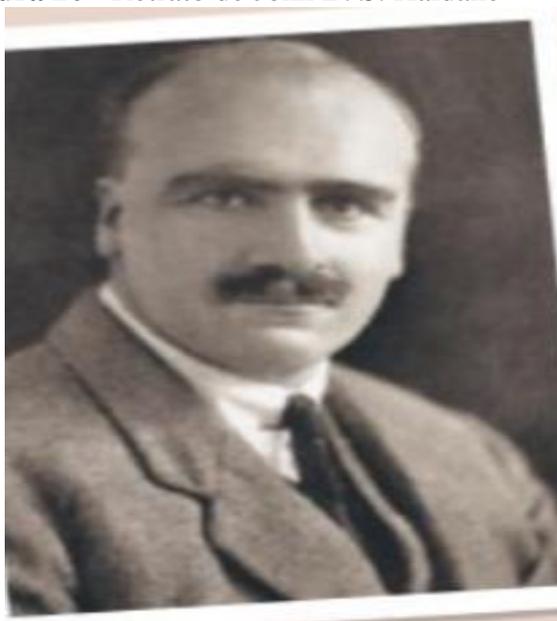
Fonte: Ciência, vida e universo, p. 138, 2018.

**Figura 19** - Retrato de Aleksandr Ivanovich Oparin



Fonte: Ciência, vida e universo, p. 139, 2018.

**Figura 20** - Retrato de John B. S. Haldane



Fonte: Ciência, vida e universo, p. 139, 2018.

**Figura 21** - Ilustração representando o ambiente da Terra primitiva



Fonte: Ciência, vida e universo, p. 139, 2018.

**Figura 22** - Retrato de Stanley Miller



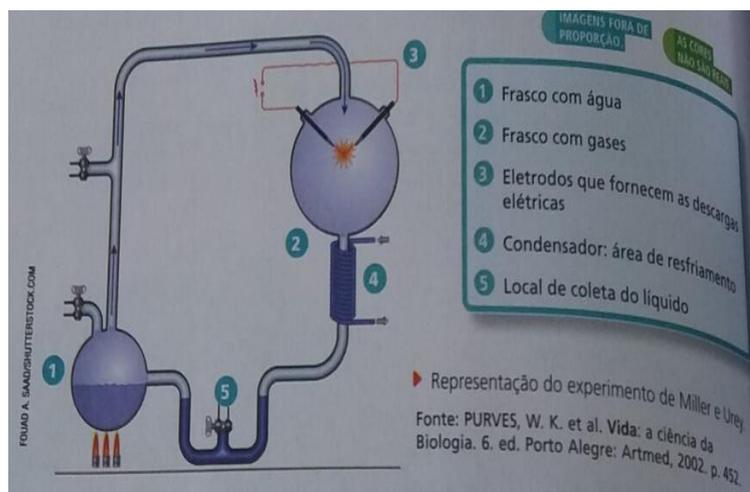
Fonte: Ciência, vida e universo, p. 140, 2018.

**Figura 23** - Retrato de Harold Urey



Fonte: Ciência, vida e universo, p. 140, 2018.

**Figura 24** - Representação do experimento de Miller e Urey



Fonte: Ciência, vida e universo, p. 140, 2018.

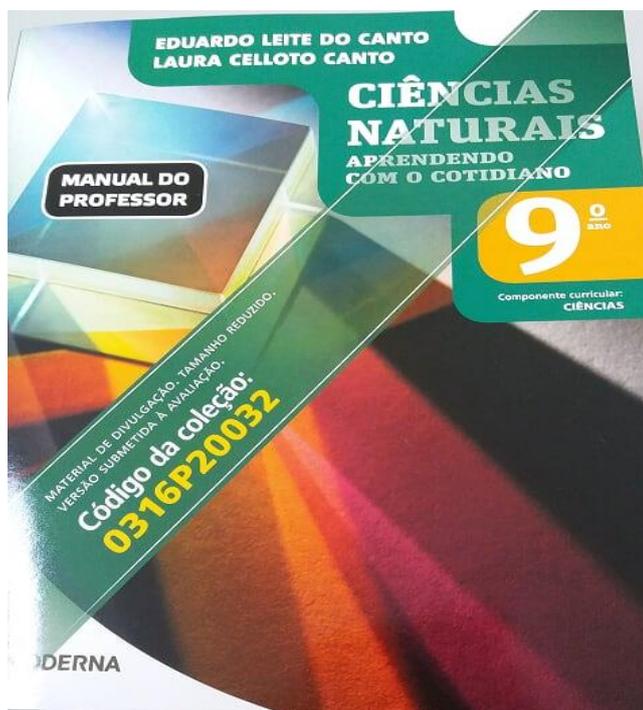
No livro L3 são usadas, na maioria das vezes, imagens classificadas como conotativas em relação à conexão com o texto, inoperantes em relação a sua função e na categoria 1 classificadas como definição, ou seja, a maior parte das imagens ilustram trechos do texto que trazem novas informações. Também indicam o uso deste recurso para a representação gráfica de informações presentes no texto sem a utilização de símbolos e esquemas. É importante apontar o uso de imagens com função na categoria 2 exclusivamente para explicação dos experimentos.

Neste livro são apresentados aspectos históricos de experimentos clássicos sobre a origem da vida, não sendo abordados os experimentos de Needham e Spallanzani, e trazendo a teoria da evolução química como única teoria atual. Nicolini (2010) aponta, em sua análise de livros didáticos de ensino médio, a ausência de divergências entre conceitos nos livros, o que não mostra a diversidade de ideias neste campo de pesquisa.

### 3.2.4 - CIÊNCIAS NATURAIS – Aprendendo com o cotidiano (L4)

O livro do nono ano da Coleção 4 (L4)- CIÊNCIAS NATURAIS – Aprendendo com o cotidiano (Figura 25) da editora Moderna, está na sua sexta edição. Este livro é direcionado ao nono ano do ensino fundamental e seus autores são Eduardo Leite do Canto, licenciado em Química pela Unicamp e doutor em Ciências também pela Unicamp; e Laura Celloto Canto, bacharela e licenciada em Ciências Biológicas pela Unicamp. O livro possui 276 páginas e dessas seis páginas são dedicadas ao tema origem da vida.

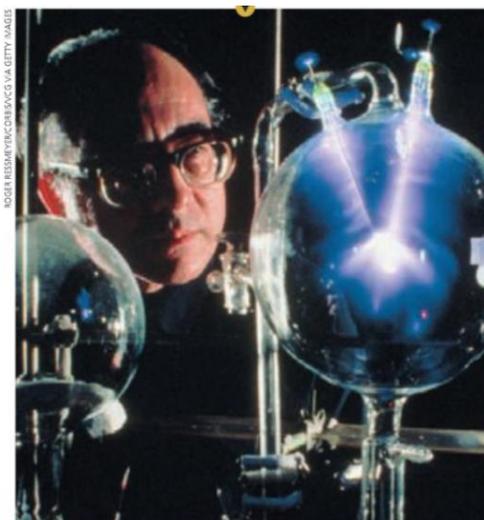
**Figura 25** – Capa do livro CIÊNCIAS NATURAIS – Aprendendo com o cotidiano



Fonte: CIÊNCIAS NATURAIS – Aprendendo com o cotidiano, capa, 2018.

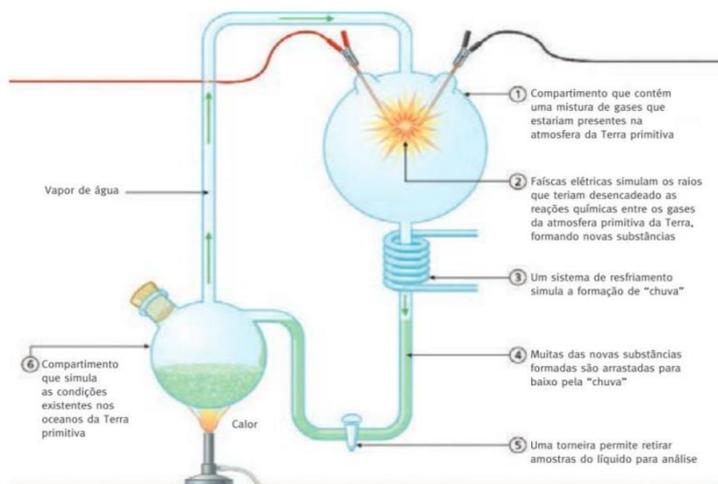
**Figuras do livro 4-** Imagens do livro CIÊNCIAS NATURAIS – Aprendendo com o cotidiano (L4)

**Figura 26** - Retrato de Stanley Miller com o equipamento do experimento utilizado para testar a teoria Oparin e Haldane



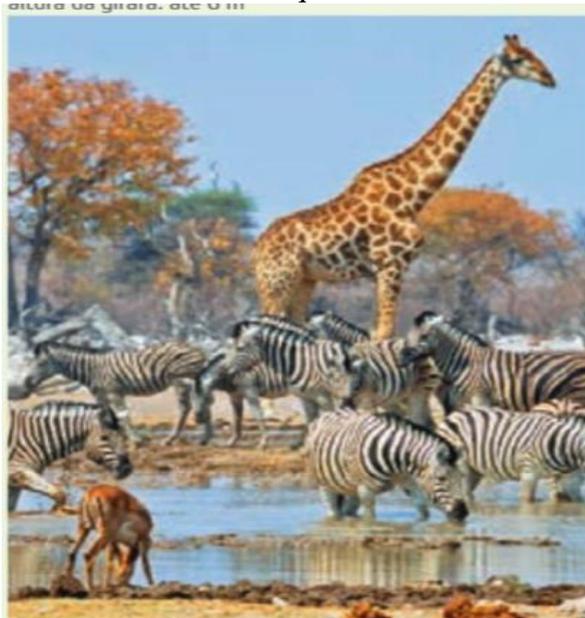
Fonte: CIÊNCIAS NATURAIS – Aprendendo com o cotidiano, p, 236, 2018.

**Figura 27** - Ilustração de experimento simulando as condições de Terra Primitiva propostas por Oparin e Haldane



Fonte: CIÊNCIAS NATURAIS – Aprendendo com o cotidiano. p. 23, 2018.

**Figura 28** - Seres vivos no Parque Nacional de Etosha, Namíbia



Fonte: CIÊNCIAS NATURAIS – Aprendendo com o cotidiano. p. 238, 2018.

No livro L4 o destaque dado ao tema é menor do que em outras coleções: apenas três imagens estão relacionadas à origem da vida e é apresentada uma única corrente de pensamento atual sobre esta temática. O uso de ilustrações consiste em relação conotativa com o texto principal. Sua única imagem operativa elemental, que consiste em um esquema do experimento de Miller e Urey, é usada em um trecho de definição, ou seja, que traz uma nova informação. Uma imagem inoperante é utilizada no trecho que se explica o experimento, diferente da maior parte dos livros analisados, que utilizam esquemas em trechos de texto que

retratam experimentos. Na terceira imagem, classificada como funcionalidade inoperante, usada para simples observação, é utilizada em um texto sobre a evolução.

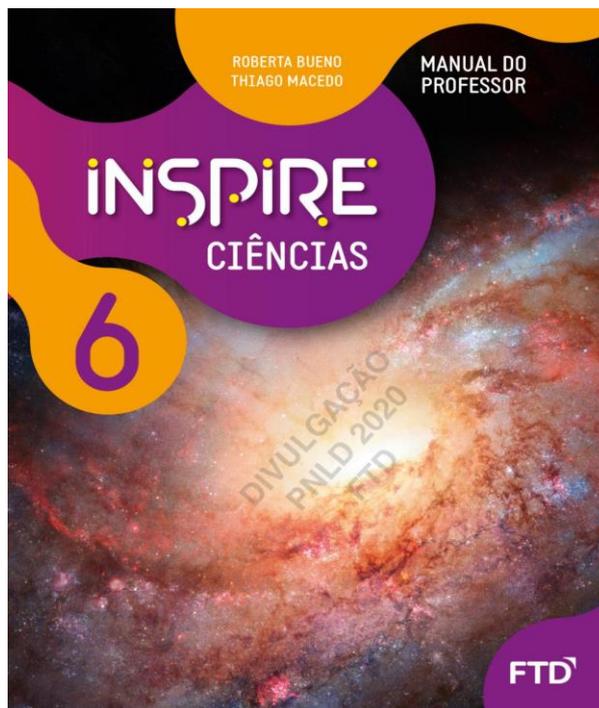
No L4 é retratada a teoria da evolução química, sem o histórico de experimentos sobre a origem da vida ou outras teorias recentes. Machado (2008, p. 103), ao se deparar com resultados que também apontam uma única teoria sobre a origem da vida em seu trabalho de análise de livros didático, afirma:

Fica claro que o desafio de questionar o modelo vigente, de quebrar o paradigma evolutivo, está posto apenas fora dos livros didáticos, impedindo que grande parte dos alunos e professores possam refletir sobre dados consistentes sobre suas origens, libertos de qualquer corrente tendenciosa e, principalmente, de uma visão pedagógica que privilegia uma certa maneira de pensar.

### 3.2.5 - Livro INSPIRE CIÊNCIAS (L5)

O livro de sexto ano - INSPIRE CIÊNCIAS (L5) - da editora FTD tem sua primeira edição no PNLD 2020. Seus autores são Roberta Aparecida Bueno Hiranaka Bacharel e Licenciada pela UFSCar-SP e mestre em Ensino de Ciência e Matemática pela Unicamp-SP. Seu outro autor é Thiago Macedo de Abreu Hortencio, bacharel em Ciências Biológicas pela USP. Este livro é destinado ao sexto ano do ensino fundamental e possui 224 páginas, destas, 5 são destinadas ao tema. O conteúdo referente a origem da vida está presente na unidade um “O que nos torna humanos” e o título do subcapítulo é “Origem da vida”.

**Figura 29** – Capa do livro INSPIRE CIÊNCIAS



Fonte: INSPIRE CIÊNCIAS, capa, 2018.

Figuras livro INSPIRE CIÊNCIAS (L5)

**Figura 30** - Concepção artística da Terra no início da solidificação da superfície terrestre



Fonte: INSPIRE CIÊNCIAS, p. 18, 2018.

**Figura 31** - Concepção artística da Terra após a solidificação da superfície terrestre.



Fonte: INSPIRE CIÊNCIAS, p. 18, 2018.

**Figura 32** - Cometa Hyakutake



Cometa Hyakutake, fotografado em 1996. Os cometas são corpos celestes compostos principalmente de gelo, e podem ter contribuído para a origem da água na Terra.

Fonte: INSPIRE CIÊNCIAS, p. 19, 2018.

**Figura 33** - Concepção artística da Terra após um longo ciclo de tempestades que durou milhares de anos



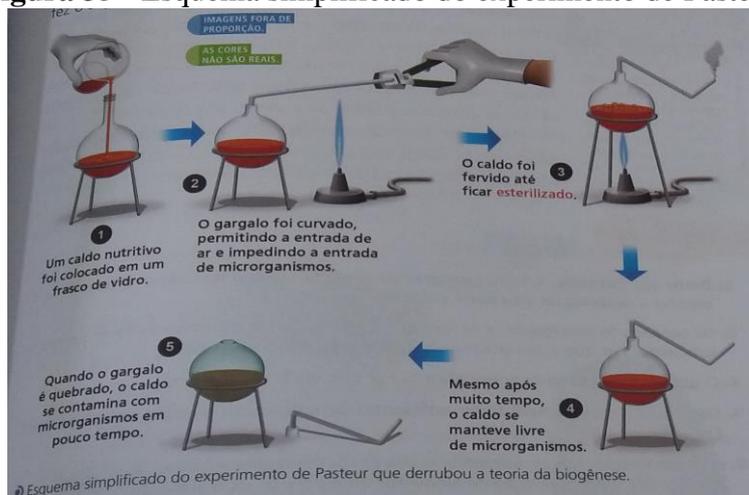
Fonte: INSPIRE CIÊNCIAS, p. 19, 2018.

**Figura 34** - Esquema simplificado dos experimentos realizados por Redi



Fonte: INSPIRE CIÊNCIAS, p. 20, 2018.

**Figura 35** - Esquema simplificado do experimento de Pasteur.



Fonte: INSPIRE CIÊNCIAS, p. 21, 2018.

**Figura 36** - Meteorito Murchison.



Fonte: INSPIRE CIÊNCIAS, p. 22, 2018.

No livro L5, assim como nos livros L1, L2, L3 e L4, teve a maioria das imagens neste livro no capítulo sobre a origem da vida classificadas como inoperante, em relação à sua funcionalidade, e conotativa, na relação com o texto principal, pois são usadas para simples visualização. Vale ressaltar o uso de imagens operativas elementais também classificadas como sinópticas, com o uso de figuras ligadas diretamente ao texto, funcionando como uma unidade. Uma estratégia pouco usada nos outros livros.

Nas páginas reservadas ao tema origem da vida de L5 são trazidos os experimentos de Redi e Pasteur, e mencionadas superficialmente as teorias da Evolução Química e Panspermia Cósmica. Apesar da forma com que essas informações são explicitadas, indica-se que ambas são teorias atuais e a teoria da evolução química é mais aceita pela comunidade científica que a teoria da panspermia cósmica, contrapondo-se aos resultados encontrados por Machado (2008), em que apenas a teoria da evolução química é retratada como resposta para a questão da origem da vida.

### 3.3 Análise das imagens nos livros didáticos

Em relação ao papel da sequência didática em que as imagens são utilizadas, todas as coleções possuem imagens classificadas como definição; L1, L3, L4 e L5 têm interpretação; e apenas L1 e L3 têm imagens classificadas como descrição. Em relação à categoria 2 - Funcionalidade das ilustrações, todos os livros possuem imagens classificadas como inoperantes; apenas L2 não possui imagens operativas elementais e apenas L3 possui imagens sintáticas. Na categoria 3 - Relação com o texto principal, todos os livros possuem imagens conotativas, apenas L3 e L5 possuem imagens denotativas e apenas L5 possui uma imagem sinóptica. (Quadro 8).

**Quadro 8** - Análise das imagens presentes nos livros analisados

<b>Categorias</b>	<b>L1: ARARIBÁ MAIS CIÊNCIAS</b>	<b>L2:APOEMA - CIÊNCIAS</b>	<b>L3:Ciência, vida e universo</b>	<b>L4: CIÊNCIAS NATURAIS</b>	<b>L5:INSPIRE CIÊNCIAS</b>
<b>1 - O papel da sequência didática em que as imagens são utilizadas</b>					

Evocação					
Definição	1, 2 e 4.	1, 2 e 3.	2, 4, 6, 7, 8, 9 e 10.	2 e 3.	1, 2, 3, 4 e 7.
Aplicação					
Descrição	3.		1.		
Interpretação	9, 10 e 11.		3, 5 e 11.	1.	5 e 6.
Problematização					
<b>2 – Funcionalidade das ilustrações</b>					
Inoperantes	1, 2 e 4.	1, 2 e 3.	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9 e 10.	1 e 3.	1, 2, 3, 4 e 7.
Operativas elementais	3, 9, 10 e 11.		3 e 5.	2.	5 e 6.
Sintáticas			11.		
<b>3 - Relação com o texto principal</b>					
Conotativa	1, 2, 3, 4, 9, 10 e 11.	1, 2 e 3.	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 e 11.	1, 2 e 3.	1, 2, 3, 4 e 7.
Denotativa			5.		5.
Sinóptica					6

Fonte: Autoria própria, 2021.

A maioria das imagens foi classificada como do tipo definição em relação ao papel na sequência didática, inoperante quanto à funcionalidade; e conotativa na relação com o texto principal. Nenhum dos livros analisados apresentou imagens com o papel de Evocação, Aplicação e Problematização, nas partes dos livros que abordam o tema origem da vida.

Oliveira et al. (2016), ao analisarem as imagens dos livros didático, encontraram em um dos livros analisados o uso de desenhos esquemáticos para retratar experimentos científicos. No presente estudo o uso dos desenhos esquemáticos também são usados de forma predominante no uso de representações de esquemas de experimentos científicos: esses esquemas estão presentes em L1, L3, L4 e L5. Contudo, diferentemente de Oliveira et al.

(2016) que apontaram textos pouco articulados com as legendas das imagens, neste estudo os textos trazem uma ligação implícita com as imagens, e as legendas tornam essa relação óbvia.

### 3.4 Análise dos conhecimentos nos livros didáticos

Na análise da compreensão histórica, em três livros didáticos foram identificados conhecimentos relacionados ao período histórico e em dois não. Em relação à imparcialidade, em dois livros se explicam os pressupostos para a compreensão das principais correntes de pensamento e nos outros três não. Sobre os conceitos pedagógicos, em dois livros possibilita-se ao estudante questionar o processo relativo à origem da vida (Quadro 9).

**Quadro 9** - Análise dos livros didáticos sobre a compreensão histórica, imparcialidade e conceitos pedagógicos

<b>Livros:</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>L5</b>
<b>1. Compreensão Histórica</b>	1.1 Identifica o período histórico? Sim, há a estimativa em anos da formação da terra, do surgimento da vida e de um período onde houve grande diversificação das espécies. Também há as datas dos experimentos e de surgimento das teorias sobre a origem da vida. 1.2 Relaciona fato x consequência?	1.1 Identifica o período histórico? Não é identificado qualquer período histórico de datas acreditadas para formação do planeta ou surgimento da vida na terra. 1.2 Relaciona fato x consequência? Não há qualquer alusão aos fatos e consequências que levaram a origem da vida ou evolução.	1.1 Identifica o período histórico? Não há qualquer menção do tempo presumido para os eventos da origem da vida no livro do aluno. E nos experimentos sobre as teorias da origem da vida retratadas, a única indicação cronológica são os anos de nascimento e morte dos cientistas responsáveis por estes. 1.2 Relaciona fato x consequência?	1.1 Identifica o período histórico? Há a indicação de tempo da formação do planeta e das primeiras formas de vida, mas não é citada qualquer cronologia das ideias das correntes de pensamento científico sobre a origem da vida. 1.2 Relaciona fato x consequência? Os conceitos evolutivos são bem	1.1 Identifica o período histórico? Sim, há a identificação dos períodos históricos da formação do planeta e das primeiras formas de vida. Também uma ordem cronológica das linhas de pensamento e experimentos sobre a origem da vida. 1.2 Relaciona fato x consequência? Sim,

	<p>Sim, é feita a relação entre os processos que geram a diversidade e a diversificação dos seres vivos, mas não é explicado quais são eles.</p> <p>1.3 Apresenta conceitos e definições compatíveis com os atuais conhecimentos científicos? Sim, os conceitos atuais são utilizados e há um glossário ao lado dos textos para explicar os termos menos usuais para os alunos.</p>	<p>1.3 Apresenta conceitos e definições compatíveis com os atuais conhecimentos científicos? Nenhuma definição ou conceito científico é trazido neste livro.</p>	<p>Não, não são expostos. Apenas nas orientações didáticas no livro do professor a mudança de clima da terra primitiva.</p> <p>1.3 Apresenta conceitos e definições compatíveis com os atuais conhecimentos científicos? Apesar de, em sua maioria, as definições e conceitos estarem corretos. Não há menção de que já se saiba que a atmosfera primitiva não era como a proposta de Oparin e Haldane.</p>	<p>destacados e explicados de forma aprofundada.</p> <p>1.3 Apresenta conceitos e definições compatíveis com os atuais conhecimentos científicos? A maior parte dos conceitos trazidos no livro estão corretos, porém não é explicado que já existem indícios que a atmosfera do planeta terra não era como no modelo proposto por Oparin e Haldane, apenas é dito que a teoria está sendo constantemente analisada à luz de novas descobertas.</p>	<p>correlaciona as condições da terra após sua formação e os eventos que ocorreram para que as condições que tornaram a vida possível se estabelecessem.</p> <p>1.3 Apresenta conceitos e definições compatíveis com os atuais conhecimentos científicos? Sim, os termos e as definições são compatíveis com os conhecimentos atuais.</p>
<p><b>2. Imparcialidade</b></p>	<p>2.1 Explica os pressupostos necessários à compreensão de todas as principais correntes de pensamento? Sim, é estabelecida a linha de raciocínio mais aceita pela comunidade científica na</p>	<p>2.1 Explica os pressupostos necessários à compreensão de todas as principais correntes de pensamento? Só são abordadas explicações criacionistas sobre a origem do planeta Terra e da vida.</p>	<p>2.1 Explica os pressupostos necessários à compreensão de todas as principais correntes de pensamento? Não. Nas páginas dedicadas à origem da vida, nem todos os experimentos clássicos são retratados, e não</p>	<p>2.1 Explica os pressupostos necessários à compreensão de todas as principais correntes de pensamento? Não, a única teoria retratada no livro é a de Oparin e Haldane.</p> <p>2.2 Trata as principais</p>	<p>2.1 Explica os pressupostos necessários à compreensão de todas as principais correntes de pensamento? Sim, são explicados os pressupostos das linhas de pensamento retratadas.</p> <p>2.2 Trata as</p>

	<p>época.</p> <p>2.2 Trata as principais correntes de pensamento com imparcialidade? Sim, explica as teorias sem estabelecer uma tendência de certo ou errado, e os experimentos e descobertas que as corroboram ou refutam.</p>	<p>2.2 Trata as principais correntes de pensamento com imparcialidade ?</p> <p>Apenas as explicações criacionistas são trazidas neste livro.</p>	<p>há conteúdos referindo-se à teoria da Panspermia.</p> <p>2.2 Trata as principais correntes de pensamento com imparcialidade? Não, a única corrente de pensamento com relevância na comunidade científica atualmente é a da teoria da Evolução Química.</p>	<p>correntes de pensamento com imparcialidade ?</p> <p>Não, apenas uma corrente é retratada.</p>	<p>principais correntes de pensamento com imparcialidade e?</p> <p>Sim, traz a explicação das idéias mais aceitas hoje em dia, sem ser tendencioso.</p>
<b>3. Conceitos Pedagógicos</b>	<p>3.1 Dá condições ao aluno de questionar o processo relativo à origem da vida? Sim, o livro traz na forma de notas as fontes de onde é possível encontrar a informação trazida em seu texto.</p> <p>3.2 Fornece dados globais para que o aluno possa construir sua própria opinião? Sim, as linhas de pensamento mais conhecidas são apresentadas nos textos.</p>	<p>3.1 Dá condições ao aluno de questionar o processo relativo à origem da vida?</p> <p>Não são trazidas fontes para pesquisa externas neste capítulo.</p> <p>3.2 Fornece dados globais para que o aluno possa construir sua própria opinião? Não, pois apenas hipóteses criacionistas são trazidas.</p>	<p>3.1 Dá condições ao aluno de questionar o processo relativo à origem da vida? Sim, há a sugestão de um link para um artigo de um site que fala sobre a abiogênese.</p> <p>3.2 Fornece dados globais para que o aluno possa construir sua própria opinião? Não, as ideias e experimentos que as corroboram ou refutam são tratados de forma linear, chegando até uma única teoria aceita que é a da Evolução Química.</p>	<p>3.1 Dá condições ao aluno de questionar o processo relativo à origem da vida?</p> <p>Não, não são fornecidas fontes externas de pesquisa.</p> <p>3.2 Fornece dados globais para que o aluno possa construir sua própria opinião? Não, apenas uma teoria é retratada e é tida como o que se acredita sobre a origem da vida atualmente.</p>	<p>3.1 Dá condições ao aluno de questionar o processo relativo à origem da vida?</p> <p>Não, o livro não traz outras fontes de pesquisa ao aluno além de seu texto.</p> <p>3.2 Fornece dados globais para que o aluno possa construir sua própria opinião? Sim, as teorias mais aceitas atualmente são trazidas no texto.</p>

Fonte: Autoria própria, 2021.

No livro L1 há o estabelecimento de uma sequência cronológica de eventos que levaram à origem do planeta, assim como o período de tempo em que se acredita que se deu a origem da vida. Essa linha de raciocínio cronológica também pode ser notada quando o livro apresenta

as correntes de pensamento das teorias sobre a origem da vida na história das ciências. Também são apresentadas as principais teorias consideradas válidas, com informações atualizadas e imparciais, e as referências utilizadas.

No subcapítulo “As origens de tudo, os outros mundos e a vida” no L2 são trazidas algumas explicações de cunho criacionista sobre o surgimento do planeta Terra e a vida. Não são abordadas teorias científicas ou fontes com conhecimentos científicos como referências. De forma geral, o texto explica o que são cosmogonias e traz alguns exemplos de povos de várias etnias.

No L3 estão retratados experimentos clássicos sobre a origem da vida, incluindo aqueles realizados por Redi, Pasteur e Muller e Urey; também há um link para acesso a um artigo sobre a abiogênese. O período de formação do planeta e origem da vida são indicados apenas no livro do professor. Não há texto sobre outras teorias mais recentes além da evolução química, e mesmo nesta teoria não se trata das descobertas científicas que indicam que a atmosfera da terra primitiva não era como Oparin e Haldane propuseram.

No L4 são retratados apenas o modelo de atmosfera de Oparin e Haldane e o experimento de Miller e Urey na parte que se refere à origem da Terra. Mesmo sendo apontado que esta teoria está sendo analisada à luz de novas descobertas, não é apontado que existem indícios mais atualizados que mostram que a atmosfera da terra não era como no modelo proposto por Oparin e Haldane. Outro ponto importante a ser ressaltado é sobre o questionamento “1.2 Relaciona fato x consequência?”, pois esse capítulo traz um texto aprofundado sobre a evolução e como ela acontece.

No L5 são estabelecidas linhas de tempo com datas estimadas para o surgimento da vida na terra e também da evolução do pensamento científico em relação às ideias sobre a origem da vida, com exceção dos experimentos de Needham e de Spallanzani, que não são retratados. As duas principais teorias sobre a origem da vida são mostradas como as duas correntes de pensamento atuais. Assim como no L2 e L4, não há indicação de links ou referências de fontes de pesquisa; apenas L1 e L3 trazem indicações de leituras outras além do livro didático.

O uso de recursos visuais nos livros é feito de forma semelhante: imagens com função ilustrativa normalmente são alocadas com trechos do texto que trazem explicação de eventos da história natural ou conceitos, representando de forma gráfica informações abstratas ou aspectos culturais para o leitor. Imagens com representações de esquemas acompanham trechos do texto que retratam experimentos científicos, usualmente com representações de equipamentos ou transformações que ocorreram ao longo do tempo com os materiais

utilizados. As imagens têm relação clara com o texto que elas acompanham, porém texto e imagem não dependem um do outro para serem compreendidos.

O número de páginas reservado ao conteúdo da origem da vida é diferente entre as coleções didáticas, variando entre duas e seis páginas, não havendo uma relação direta entre o número de páginas dedicadas ao tema com o número de teorias atuais ou históricas explicitadas. Tanto o livro com maior número de teorias de contextos históricos como as validadas atualmente (L1 e L5) não são os com o maior número de páginas dedicadas ao tema.

Apesar de a maior parte dos livros ter conhecimentos sobre o tema em seu texto, entre as cinco coleções analisadas apenas uma (L1) reúne os experimentos clássicos sobre a origem da vida ao longo da história científica. Também apenas no L1 afirma-se que há indícios de que a atmosfera primitiva proposta por Oparin e Haldane não tenha sido como esses cientistas pensaram. Apenas L1 e L5 apresentam a teoria da panspermia como uma tendência de pensamento atual. Em L3 e L4 a única teoria recente é a de Oparin e Haldane e em L2 só são trazidas explicações criacionistas e nenhuma teoria científica. A teoria da evolução química é a mais explicitada nos livros, estando presente em quatro dos cinco livros. Embora os livros analisados sejam do ensino fundamental, os resultados se aproximam daqueles apresentados no estudo de Nicolini (2010) com livros do ensino médio:

Como nossa pesquisa tem o ensino da origem da vida como foco, julgamos ser necessária a inclusão, em nossa discussão, de resultados de análise de livros didáticos do Ensino Médio. Nestes livros, os conceitos são apresentados, mas não aparecem as divergências e os problemas que estes conceitos ainda apresentam. Na realidade, eles não captam a diversidade de ideias no campo de pesquisa em questão.

Traçando um comparativo dos resultados do presente trabalho com os de Machado (2008) na análise de livros didáticos, nota-se similaridade na forma de abordar o tema origem da vida e os eventos que a sucederam. Na análise realizada neste estudo, quatro das cinco coleções trouxeram os eventos que propiciaram a origem da vida e a evolução do pensamento científico sobre o tema de forma similar e apenas L2 que traz uma abordagem não científica que difere dos demais.

A omissão das correntes de pensamento científico sobre a origem da vida nos LD são uma questão problemática, pois não reflete a diversidade de ideias nesse campo de pesquisa. É importante que se apresentem as diversas teorias sobre a origem da vida nos livros didáticos e que não haja o equívoco de uma ideia de conclusão sobre teorias em estudo. Machado (2008), em seu trabalho de análise sobre conceitos da origem da vida em livros didáticos, concluiu que:

Nos livros didáticos, essa discussão não existe. Somente um modelo é apresentado e acaba por se tornar o único modelo válido. Assim, a criança, desde o Ensino Fundamental, é exposta a esse modelo, e na vida adulta apenas repassa aquilo que, por consenso absoluto, lhe foi passado. Perde a capacidade de discutir, de analisar, de debater, e assim perde também seu direito à cidadania plena (MACHADO, 2008, p.107)

Machado aponta a ausência da apresentação das diversas correntes de pensamento científico sobre a origem da vida. Um ponto importante sobre a construção de saberes científicos por parte dos alunos é a capacidade de discutir e analisar o tema da origem da vida, não só para a compreensão de um panorama atual, mas também para o pensamento científico sobre o tema.

Os cursos de licenciatura oferecem uma formação inicial aos futuros docentes que não abrange aspectos importantes sobre o tema Origem da Vida (NICOLINI, 2010), gerando problemas na metodologia, no conhecimento das disciplinas, na qualidade das aulas e na dependência de utilização do livro didático. Segundo Schroeder (2008), os problemas no ensino de ciências estão além dos problemas curriculares, uma vez que os professores ensinam com a lógica da transmissão e recepção de informações, repetindo os padrões que observaram em sua trajetória acadêmica. Os professores utilizam os conhecimentos do livro didático sobre o tema origem da vida e como a origem da vida foi retratada na maioria dos livros analisados. A construção de conhecimentos sobre a origem da vida leva em consideração que o livro didático seja o principal material de apoio para docentes e discentes; conhecimentos desatualizados ou que retratam o tema de forma incompleta pouco contribuem para o ensino e a aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi realizada a análise de cinco coleções de livros didáticos sobre o tema origem da vida, a partir dos textos e imagens selecionados nos exemplares. Foram identificadas similaridades em relação a abordagens de conteúdo em quatro das cinco coleções didáticas analisadas e apenas uma (L4) possui abordagem diferente das demais. Os livros que abordam o tema origem da vida no texto geralmente apresentam um número diferente de teorias explicitadas em suas páginas, assim como diferentes destaques - expressos pelo número de páginas - dados ao tema, variando entre 2 e 6 páginas, não tendo sido notada uma relação entre o número de páginas e o número de teorias retratadas nos livros. As teorias sobre a origem da vida atuais e as históricas aparecem em diferentes números nos livros investigados, dependendo da abordagem escolhida pelo autor e a relevância atribuída a cada uma dessas teorias. Em alguns casos, explicações diferentes das científicas, como as baseadas em hipóteses criacionistas, são apresentadas, indicando outras abordagens que não aquelas baseadas nas ciências de referência.

A maioria das imagens foi classificada como do tipo definição em relação ao papel na sequência didática, inoperante quanto à funcionalidade; e conotativa na relação com o texto principal. As imagens esquemáticas majoritariamente trazem representações de experimentos científicos e essas, normalmente, também são as que apresentam funcionalidade classificada como operativa elemental. Já as imagens que acompanham outros trechos de texto que não descrevem experimentos científicos são classificadas como inoperantes quanto à sua funcionalidade. A maioria das imagens possui relação óbvia com o texto, tendo apenas duas imagens entre todas as analisadas classificadas como denotativas em L3 e L5 e uma sinóptica em L5.

Sobre os conhecimentos nos livros, aponta-se a necessidade de sua atualização, considerando que a teoria desenvolvida por Oparin e Haldane, a evolução química, é apresentada como a atual (L3, L4 e L5), não sendo mencionadas pesquisas recentes que sustentam novas teorias sobre o tema. Outro ponto a ser ressaltado é a diferença entre as abordagens históricas do tema origem da vida nas coleções didáticas analisadas, com diferentes experimentos sobre o contexto da evolução de correntes de pensamento científico sobre a biogênese e a abiogênese, mostrando maior importância atribuída aos experimentos de

Redi e Pasteur em três (L1, L3 e L5) das cinco coleções analisadas, em relação aos experimentos de Needham e Spallanzani, presentes em apenas uma das coleções (L1).

Conclui-se que existe um longo caminho a percorrer na pesquisa sobre livros didáticos para que suas potencialidades sejam expandidas, especialmente em temas de ensino controversos como a origem da vida, tendo alguns problemas sido indicados neste trabalho e em outros nos quais esta pesquisa buscou embasamento teórico. É importante que autores dos livros e programas governamentais que subsidiam a sua produção e distribuição atentem para abordagens científicas e atualizadas de todos os temas.

## REFERÊNCIAS

:

BENDEZZOLI, W. S. O tridente de Netuno: Considerações sobre a bioquímica da origem da vida. *ConScientiae Saúde*. São Paulo: 2003, (2), 105-113. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92900216>

BEZERRA, H. G.; LUCA, T. R. de. Em busca da qualidade - PNLD História - 1996-2004. In: SPOSITO, M. E. B. *Livros didáticos em história e geografia: avaliação e pesquisa*. São Paulo: Cultura acadêmica, 2006.

BIZZO, N. Definindo vida. In: EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. (Orgs.). *O que é vida?: Para entender a biologia do século XXI*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001. (p. 59 – 60).

DAMINELI, A.; DAMINELI, D. S. C. Origens da vida . Estudos Avançados, 21(59). *Revistas USP*. São Paulo: abr. 2007. p. 263-284. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10222/11834>

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*. Porto: Educa, 1997.

HÖFFLING, E. M. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. *Educação e Sociedade*. São Paulo: v.21, n.70, p. 159-170, abr. 2000. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v21n70/a09v2170.pdf>

JIMÉNEZ VALLADARES, J.D.; PERALES PALACIOS, F.J. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias: análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*: Barcelona, v. 20, n. 3, p. 369-386, nov. 2002b. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/13268068.pdf>

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: E.P.U: EDUSP, 1987.

LAJOLO, M. Livro Didático: Um (Quase) Manual De Usuário. *Em Aberto*. Brasília: Ano 16, N.69, Jan./Mar. p. 3-9. 1996. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://www.emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2368/2107>

MARTINS, L. A.; PEREIRA. Pasteur e a geração espontânea: uma história equivocada. *Filosofia e História da Biologia*. Campinas, SP: v. 4, p. 65-100, 2009. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-03-Lilian-Martins.pdf>

MAYR, E. *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Disinheritance*. Cambridge: Universidade de Harvard, The Belknap Press. 1982.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Brasil). *PNLD 2020: apresentação – guia de livros didáticos/ Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação*. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10222/11834>

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*. São Paulo: v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf>

NICOLINI, L. B.; FALCÃO, E. B. M.; FARIA, F. S. Origem da vida: como licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?. *Ciênc. educ.* (Bauru), Bauru: v. 16, n. 2, p. 355-367, 2010. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132010000200006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132010000200006&lng=en&nrm=iso)

NICOLINI, L. B. *Origem da vida: como os licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?* 2006. 97f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/55/dissert/LiviaBaptistaNicolini.pdf>

PORTO, P. R. de A.; FALCAO, E. B. M. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* (Belo Horizonte), Belo Horizonte: v. 12, n. 3, p. 13-30, Dec. 2010. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172010000300013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172010000300013&lng=en&nrm=iso).

POZO, J.I. e CRESPO, M.Á.G. , (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed.

SCHROEDER, E. *A teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino: a construção dos conceitos científicos em aulas de ciências no estudo de sexualidade humana*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis. 2008. 388f. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91453>

VILARINHO, L. R. G.; SILVA, J. de S. N. da. A avaliação do livro didático como instrumento de afirmação da autonomia da escola e de seus docentes. *Meta: Avaliação*. Rio de Janeiro: v. 7, n. 21, 2015, p. 403-428. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/895>

YOUNG, S.; WOGALTS, M.S. Comprehension and memory of instructional manual warning: Conspicuous print and pictorial icons. *Human Factors* [S.l.]: 32(6), p. 637-649. 1990. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [https://www.academia.edu/44414242/Comprehension\\_and\\_Memory\\_of\\_Instruction\\_Manual\\_Warnings\\_Conspicuous\\_Print\\_and\\_Pictorial\\_Icons](https://www.academia.edu/44414242/Comprehension_and_Memory_of_Instruction_Manual_Warnings_Conspicuous_Print_and_Pictorial_Icons)

ZAIA, D. A. M. Da geração espontânea à química prebiótica. *Química Nova*. São Paulo: v. 26, n. 2, p. 260-264, 2003. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422003000200020](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422003000200020)

ZAMBON, L. B.; TERRAZZAN, E. A. Estudo sobre o processo de escolha de livros didáticos organizado em escolas de Educação Básica. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL - ANPED SUL, 9, 2012, Caxias do Sul [Trabalhos

Apresentados]. Anais. Caxias do Sul: UCS, 2012. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2386/97>

### Listagem dos artigos selecionados

ALMEIDA, D. F. de. Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. *Ciênc. educ.* (Bauru), Bauru: v. 18, n. 1, p. 143-154, 2012. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132012000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000100009&lng=en&nrm=iso).

ANDRADE, É. S. de. *Dialogando sobre Origem da Vida e Evolução Biológica a partir de obstáculos epistemológicos: Uma análise dos processos de ensino-aprendizagem no ensino fundamental*. 2017. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://cursos.ufrrj.br/posgraduacao/ppgeducimat/files/2018/06/%C3%89dyla-Silva-de-Andrade.pdf>

BERGMANN, M.; CARDOSO, J. F. Origem e Evolução da Vida: Estudos e Percepções na sala de aula. *Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI*. Erechim: v. 7, n. 13, p. 163-171, 2011. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero\\_013/artigos/artigos\\_vivencias\\_13/n13\\_18.pdf](http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13/n13_18.pdf)

BERNARDES, T. S. et al. Aprendizagem significativa no ensino de ciências: a origem e a evolução da vida como temáticas de uma situação de estudo. *Pedagog. Foco*. Iturama: v. 13, n. 9, p. 175-197, jan./jun. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/322/284>

COSTA, L. de O.; MELO, P. L. da C.; TEIXEIRA, F. M. Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade biológica. *Ciência & Educação*. Rio de Janeiro: Vol. 17, Nº. 1, 2011, págs. 115-128. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5274047>

COUTINHO, F. Â. Por uma abordagem relacional ao conceito de vida no ensino de biologia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S.l.]: Vol. 14, No 3. 2014. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/4297/2862/>

CRUDELI, R. B.I; VIANA, H. E. B. Pasteur nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio aprovados no PNLD: uma análise histórica sobre a abordagem da origem da vida e o metabolismo. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*. [S.l.]: v. 18, p. 23-35, nov. 2018. ISSN 2178-2911. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/39224>.

DELCOURT, R.; MATHIAS, M. O. Investigando um possível confronto entre a Hipótese Criacionista e Teoria Evolucionista para a Origem da Vida. *Revista Eletrônica de Biologia (REB)*. [S.l.], v. 4, n. 1, nov. 2011. ISSN 1983-7682. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://ken.pucsp.br/reb/article/view/1802>

FERRARO, J. L. S. *A BIOLOGIA E O DISCURSO SOBRE A VIDA: aproximações acerca do conceito de vida em livros didáticos*. 2011. 192 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: : <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/2741/1/000437548-Texto%2bCompleto-0.pdf>

GASPARRI, G. D. *Origem da vida: a teoria de A. I. Oparin no ensino de Biologia*. Dissertação. 2016. 111f. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/13320/1/Gizele%20Daumichen%20Gasparri.pdf>

GRIMES, C.; SCHROEDER, E. Os conceitos científicos dos estudantes do Ensino Médio no estudo do tema "origem da vida". *Ciênc. educ.* (Bauru), Bauru: v. 21, n. 4, p. 959-976, Dez. 2015. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132015000400011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000400011&lng=en&nrm=iso)

GRIMES, C.; SCHROEDER, E. A origem da vida, sob a ótica de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Santa Catarina: Vol. 12, Nº 1, 126-143 (2013). Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC\\_12\\_1\\_7\\_ex693.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_1_7_ex693.pdf)

GRIMES, C.; SCHROEDER, E. A atividade docente e a Zona de Desenvolvimento Próximo no estudo da origem da vida. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Santa Catarina: Vol. 15, Nº 2, 167-191 (2016). Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC\\_15\\_2\\_1\\_ex901.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_2_1_ex901.pdf)

GRIMES, C.; SCHROEDER, E. O estudo do tema "origem da vida" no ensino médio: concepções de estudantes do primeiro ano de uma escola pública. *Enseñanza de las ciencias*, Santa Catarina: Núm. Extra (2013) , p. 1663-1667. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/record/175332>

MACHADO, M. F. *Análise dos conceitos sobre a origem da vida nos livros didáticos do ensino médio, na disciplina de biologia, de escolas públicas gaúchas*. 2008. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/2961/1/000401120-Texto%2bCompleto-0.pdf>

MANO, A. de M. P.; SARAVALI, E. G. Origin of life in the students perspective: Relations between social knowledge and cognitive development=Origem da vida na perspectiva de estudantes: relações entre conhecimento social e desenvolvimento cognitivo. *Revista de Educação PUC-Campina*. Campinas: vol. 23, no. 1, 2018, p. 79+. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/reeducacao/article/view/3663/2568>

MANO, A. M. P. *Ideias de estudantes sobre a origem da Terra e da vida e suas relações com o desenvolvimento cognitivo: um estudo psicogenético*. 2013. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2013. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91262>.

MEGLHIORATTI, F. A.; ANDRADE, M. A. B. S. O conceito de vida em debate: de uma visão determinista genética a uma aprendizagem sistêmica de conceitos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [S.l.]: n.º Extra, p. 2270-4. 2013, Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307827>.

MELLO, A. C. *Evolução biológica: concepções de alunos e reflexões didáticas*. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3048/1/000401914-Texto%2bCompleto-0.pdf>

MORAES, C. B.; RODRIGUES, F. M. A origem da vida nos livros didáticos de biologia do ensino médio. In: ANAIS - ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - NORDESTE, 2015. Anais eletrônicos, Campinas, Galoá [*Trabalhos Apresentados*], 2015. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: : <https://proceedings.science/erebio-ne/papers/a-origem-da-vida-nos-livros-didaticos-de-biologia-do-ensino-medio> Acesso em: 19 jul. 2020.

MOREIRA, I. B. *O encontro entre visões de mundo sobre a temática Origem da Vida : uma análise sobre as concepções de estudantes de um curso pré-vestibular*. 2014. 54 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/117632>

NASCIMENTO, N. C.; DE ALMEIDA, R. O. As posturas de estudantes do ensino médio diante de um tema que gera conflito entre ciência e crença: a origem da vida. *REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio* [S.l.]: vol. 12, n. 1, p. 95-114, 2019. ISSN: 1982-1867. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/211>

NOGUEIRA JÚNIOR, G. *A origem da vida: por entre estudos e saberes escolares*. 2014. 36f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 2014. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/120199>

OLIVEIRA, C. A. de. *Stanley Lloyd Miller e a origem da vida: uma possibilidade para o estudo da natureza da ciência*. 2014. 91 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2014. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/110903>.

OLIVEIRA, M. C. A. de. et al. Origem da vida em livros didáticos de biologia do ensino médio. *Revista da SBEnBio*. [S.l.]: Número 9. p. 6190-6201. 2016. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [https://www.academia.edu/31726359/Origem\\_da\\_Vida\\_em\\_livros\\_did%C3%A1ticos\\_de\\_Biologia\\_do\\_ensino\\_m%C3%A9dio](https://www.academia.edu/31726359/Origem_da_Vida_em_livros_did%C3%A1ticos_de_Biologia_do_ensino_m%C3%A9dio)

OLIVEIRA, M. C. A. de. *Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas “Origem da vida” e “Evolução biológica”*. 2011. 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Acesso em 06/04/2021. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/94733/292868.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

OLIVEIRA, M. C. A.; ROSA, V. L. Base institucional da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas 'Origem da Vida' e 'Evolução Biológica'. Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Campinas. [*Trabalhos Apresentados*]. 2011a. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0195-1.pdf>

OUVERNEY, R. R.; LAGE, D. A. A ORIGEM DA VIDA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO MÉTODO CIENTÍFICO. *Revista Práticas em Educação Básica*, [S.l.]: VOL. 1. 2016. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <HTTP://CP2.G12.BR/OJS/INDEX.PHP/PEB/ARTICLE/DOWNLOAD/694/605>

PEDROSO-DE-MORAES, C. et al. Ensino em grupo e debate para a aprendizagem de teorias relacionadas à origem da vida e evolução biológica nos 3º anos do ensino médio da E. E. Pirassununga, SP. *Nucleus*, [S.l.]: v.15, n.1, abr. 2018. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/download/2908/2613>

PORTO, P. R. de A.; FALCÃO, E. B. M. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* (Belo Horizonte), Belo Horizonte: v. 12, n. 3, p. 13-30, dez, 2010. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172010000300013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172010000300013&lng=en&nrm=iso)

PORTO, P. R.; FALCÃO, E. M. A origem e evolução dos seres vivos: estudo comparativo das representações sociais de estudantes do Ensino Médio de uma escola pública. *Revista Praxis*, [Rio de Janeiro]: v. 11, n. 21, jun. 2019. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://moodlead.unifoa.edu.br/revistas/index.php/praxis/article/view/2898/2434>

QUEIROGA, D. S. *Análise comparativa entre livros didáticos laicos e confessionais católicos: um olhar sobre a origem da vida e evolução biológica*. 2015. 58 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://repositorio.im.ufrj.br:8080/jspui/handle/1235813/3007>

SANTOS, A. G. dos; FALCÃO, E. B. M.; CERQUEIRA, R. Praticar ciência: estudantes ensinam como aprender teoria da evolução e lidar com as crenças religiosas. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Florianópolis: v. 9, n. 1, p. 103-130, maio 2016. ISSN 1982-5153. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n1p103>

SANTOS, K. D. S. et al. Origem da vida para alunos do ensino médio de Itabaiana e Frei Paulo - SE. *REnCiMa*, [S.l.]: v. 2, n. 2, p. 96-109, jul/dez 2011. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/download/59/40>

SARAVALI, E. G.; GUIMARÃES T.; SILVA, R. C. Pesquisas sobre a construção do conhecimento social no contexto brasileiro: estado da arte 2005-2017. *Ensino Em Re-Vista*,

[S.l.]: 25(1), 33-56. jan./abr. 2018. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/41359>

SILVA, D. P. *A origem da vida: concepções de professores e alunos de escolas de ensino médio do município de Cuité - PB*. 2014. 67f. Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2014. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/9921/1/DIANA%20PONTES%20DA%20SILVA%20-%20TCC%20BIOLOGIA%202014.pdf>

SILVA, E. M. A origem da vida – O uso da tecnologia como estratégia pedagógica para criação própria do conhecimento. *Pedagogia em Ação*, Belo Horizonte: v. 10, n. 1 (1 sem. 2018). Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/17527/13754>

SOUZA, M. L. S. *A abordagem do tema “origem da vida” em livros didáticos de ciências do Brasil e de Portugal*. 83 f. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação para Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade Estadual do Maringá, Maringá, 2017. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4519>

VILAS-BÔAS, M. M. *Evolução e origem da vida na concepção de alunos do ensino médio de uma escola da rede estadual de Sergipe*. 2018. 40f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/12656?mode=simple>

ZABOTTI, K. *Um estudo sobre o ensino dos temas “Origem da Vida” e “Evolução Biológica” em dissertações e teses brasileiras (2006 a 2016)*. 2018. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2018. Acesso em 06/04/2021. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/handle/tede/3691>