

O TEMA “ORIGEM DA VIDA” EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO BRASIL E DE PORTUGAL

EL TEMA “ORIGEN DE LA VIDA” EN LOS LIBROS DE TEXTO DE CIENCIA EN BRASIL Y PORTUGAL

THE “ORIGIN OF LIFE” THEME IN SCHOOL TEXTBOOKS FROM BRAZIL AND PORTUGAL

Maíra Luana Santos Souza*
mairalsouza@gmail.com

Fúlvia Eloá Maricato*
femaricato@uem.br

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior*
juniormagalhaes@hotmail.com

Graça Simões Carvalho**
graca@ie.uminho.pt

*Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil

**Universidade do Minho, Braga, Portugal

Resumo

Considerando a diversidade de explicações de natureza científica, filosófica e religiosa envolvida na abordagem do tema Origem da Vida, o objetivo da presente pesquisa foi analisar como este tema é abordado 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. Nesta pesquisa qualitativa, empregou-se para a sistematização, codificação e categorização dos dados a Análise de Conteúdo. Além disso, utilizou-se dos aportes teóricos da Teoria da Transposição Didática e dos referenciais históricos, filosóficos e teóricos de áreas específicas da Ciência utilizadas no levantamento bibliográfico sobre o tema. Os resultados encontrados mostram que a abordagem do tema não se restringe apenas ao ano de ensino sugerido pelos documentos oficiais da educação do Brasil e de Portugal e ainda, não preconiza apenas as explicações científicas mais aceitas na atualidade pela comunidade científica. No entanto, a variedade e o modo como as explicações são abordadas nos livros dos dois países divergem, sugerindo diferentes relações desses países com as fontes de referência científicas nas quais residem os conhecimentos do currículo. Observou-se também, para ambos os países, a descontextualização, a redução dos experimentos e suas hipóteses abordadas com os seus contextos de produção, além de isolamentos do tema com conceitos intimamente relacionados, preocupando sobre o impacto dos mesmos no ensino-aprendizagem do tema, se considerarmos que os Livros Didáticos de Ciências são, além de fonte de planejamento de aulas, apoio às atividades de ensino-aprendizagem e ainda, fonte de estudos para professores e estudantes. A presente pesquisa contribui com reflexões sobre o Ensino de Ciências e indica a necessidade de mais investigações sobre o ensino do tema Origem da Vida.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Científica. Ensino de Ciências. Manual Escolar.

Resumen

Considerando la diversidad de explicaciones de carácter científico, filosófico y religioso involucradas en el abordaje del tema Origen de la Vida, el objetivo de la presente investigación fue analizar cómo este tema es abordado en las colecciones de Libros de Texto de Brasil y Portugal más adoptadas del currículo. componente de Ciencias para el 6º, 7º, 8º y 9º año de educación. En esta investigación cualitativa, se

utilizó el Análisis de Contenido para la sistematización, codificación y categorización de los datos. Además, se utilizaron los aportes teóricos de la Teoría de la Transposición Didáctica y referencias históricas, filosóficas y teóricas de áreas específicas de la Ciencia utilizadas en el levantamiento bibliográfico sobre el tema. Los resultados encontrados muestran que el abordaje del tema no se restringe al año de enseñanza sugerido por los documentos oficiales de educación en Brasil y Portugal, y además, no defiende sólo las explicaciones científicas más aceptadas hoy por la comunidad científica. Sin embargo, la variedad y la forma en que se abordan las explicaciones en los libros de los dos países difieren, lo que sugiere diferentes relaciones entre estos países y las fuentes científicas de referencia en las que reside el conocimiento curricular. También se observó, para ambos países, la descontextualización, la reducción de los experimentos y sus hipótesis abordadas con sus contextos de producción, además del aislamiento del tema con conceptos estrechamente relacionados, preocupándose por su impacto en la enseñanza-aprendizaje del tema. , si consideramos que los Libros de Texto de Ciencias son, además de una fuente de planificación de lecciones, apoyo para las actividades de enseñanza-aprendizaje y también una fuente de estudios para docentes y estudiantes. La presente investigación contribuye con reflexiones sobre la Enseñanza de las Ciencias e indica la necesidad de más investigaciones sobre la enseñanza del tema Origen de la Vida.

PALABRAS CLAVE: Ciencias de la Educación. Enseñanza de las ciencias. Manual de la escuela.

Abstract

Considering the diversity of explanations from a scientific, philosophical and religious nature involved in approaching the Origin of Life theme, the goal of this research was to analyze how this theme is addressed in the most used collections of school textbooks in Brazil and Portugal for their Science curriculum for the 6th, 7th, 8th and 9th grades. This qualitative research used Content Analysis for the data systematization, coding and categorization. In addition, theoretical contributions of the Theory of Didactic Transposition and the historical, philosophical and theoretical references of specific areas of Science were used in the literature survey on the theme. The results showed that the approach to the theme is not restricted to the year of teaching as suggested by the official education documents in Brazil and Portugal, and does not advocate the scientific explanations most currently accepted by the scientific community. However, the variety and how explanations are addressed in the books of the two countries are dissimilar, suggesting different relationships between these countries and the scientific reference sources from which the curriculum knowledge originates. It was also observed in both countries' textbooks the decontextualization, the reduction of the experiments and their hypotheses approached with their production contexts, besides isolations of the theme with closely related concepts, worrying about their impact on the theme teaching-learning, if one considers that Science Textbooks are, in addition to a source of lesson planning, support for teaching-learning activities and also, a source of studies for teachers and students. This research contributes with reflections on Science Teaching and indicates the need for further investigations on the teaching of the Origin of Life theme.

KEYWORDS: Scientific Education. Science Teaching. School Guide.

1. Introdução

As investigações sobre o tema *Origem da Vida* buscam clarear a natureza da relação físico-química-biológica que liga a matéria viva e a matéria não viva e, na esfera educacional, tais conhecimentos produzidos por essas investigações contribuem para a compreensão da natureza e para promover a reflexão de questões existenciais do ser humano, colaborando para a construção da cidadania e o respeito à

diversidade cultural, na medida em que expõe variadas visões do mundo, conhecimentos científicos de diferentes áreas e opiniões pessoais (PROSS; PASCAL, 2013).

Existem muitos desafios acerca do significado de *Vida* e de sua origem, como a falta de clareza sobre seus limites e impasse científico e epistemológico sobre o tema, bem como questões culturais e religiosas. Foi a partir do século XIX, quando, primeiramente *Vida* começou a ser problematizada (PORTOCARRERO, 2009), que as investigações acerca da *Origem da Vida* também começaram a se inscrever no cenário científico, assumindo diversas e heterogêneas abordagens científicas (LAZCANO, 2010; ANDRADE, SILVA, 2011).

O tema figura entre os conteúdos a serem abordados no Ensino Fundamental do Brasil (BRASIL, 1998a, 1998b; RYAN, 2011) e, também na Educação Básica de Portugal (PORTUGAL, 2013a e b). Mas, embora conste nos documentos educacionais oficiais do Brasil e de Portugal, o ensino do tema *Origem da Vida* é fracamente abordado em investigações acadêmicas no Ensino de Ciências, ao menos no Brasil (OLIVEIRA, 2011, 2012, 2014), estando as poucas investigações concentradas na análise de questões relativas ao Livro Didático (LD), à influência da cultura e da religião e às concepções de estudantes, em especial no Ensino Médio (OLIVEIRA, 2011, 2012, 2014; OLIVEIRA, ROSA, 2011), seguindo-se o Ensino Superior e, de forma bem inexpressiva e secundária, o Ensino Fundamental (EF) (OLIVEIRA, 2012).

O interesse nas abordagens em LD é relevante para o Ensino de Ciências, dado que esses documentos formalizam intenções (SELLES, FERREIRA, 2004), distribuem e materializam saberes e práticas (VILLARRAGA, 2009) e são utilizados de diversas maneiras pelos professores e alunos, inclusive como única fonte de estudos (MEGID NETO, FRACALANZA, 2003).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar como o tema *Origem da Vida* é abordado 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.

1.1. O Livro Didático

Tradicionalmente, o livro didático (LD) tem a função de transmitir informações, veicular valores sociais e culturais - implícita ou explicitamente - e constituir um reservatório de exercícios, porém, atualmente, sua função e seu papel no processo pedagógico tem vindo a evoluir (GÉRARD; ROEGIERS, 1998; CHOPPIN, 2004; OSSENBACH, SOMOZA, 2009; FRANZOLIN et al., 2017, SPLENDORE; ZANELLA; DIAS, 2023). No âmbito da pesquisa mundial, os LDs têm ocupado grande espaço o que se deve à onipresença de LDs pelo mundo e, conseqüentemente, ao papel do setor escolar na economia mundial nos dois últimos séculos (CHOPPIN, 2004). Essas mudanças tornaram necessária a busca por novas configurações para as instituições educativas e para as funções educativas, assim como, novos caminhos para a formação cidadã e também para a participação política (GÉRARD; ROEGIERS, 1998; OSSENBACH, SOMOZA, 2009).

De um modo geral o LD é definido como um documento impresso e entendido como uma obra sistemática, sequencial, de produção serial e massiva, intencionalmente elaborada para se inscrever num processo de aprendizagem (OSSENBACH; SOMOZA, 2009). Villarraga (2009, p.144) enfatiza que o LD representa concepções de conhecimentos, distribui e materializa saberes e práticas, “[...] sendo um dos mecanismos para tornar explícito o propósito e conteúdo que determinado país tem definido em relação à educação de sua população”. Já nessa linha de pensamento, Choppin (2004, p. 560) havia relacionado a ampla distribuição territorial e a regulamentação própria dos LD à destinação a “espíritos jovens, ainda maleáveis e pouco críticos”. Considerando todos estes aspectos, os LDs atuam como poderosos instrumentos de unificação dentro do território e até de uniformização nacional, linguística, cultural e ideológica.

Os saberes a serem ensinados nas escolas, independente do componente curricular em que possam ser inseridos, constituem a herança cultural de saberes universais e de saberes justificados por determinado contexto socioeconômico e político que uma geração pretende passar para a geração seguinte (CARVALHO, 2009). Para que os saberes sociais legitimados possam ser ensinados na escola eles passam

por transformações tanto nos aspectos epistemológicos quanto nos relacionados às suas finalidades sociais (LOPES, 2007). Isso acontece, porque eles são retirados do contexto social onde foram produzidos para o contexto específico do ambiente escolar com finalidades diversas das originais - específicas de escolarização, sob a influência de interesses e relações de poder característicos do momento histórico e reguladores (CHOPPIN, 2004; LOPES, 2007).

Para que os saberes de referência científica (que são os conhecimentos científicos produzidos coletivamente no contexto acadêmico dos centros de pesquisas e das universidades) sejam transformados para que possam constituir objeto de ensino no contexto escolar, é preciso que ocorra um processo de Transposição Didática (TD) (MAGALHÃES JÚNIOR; TOMANIK; CARVALHO, 2016), o qual envolve a Transposição Didática Externa (TDE) em que os saberes de referência científica são transformados em “saberes a ensinar” e a Transposição Didática Interna (TDI) em que estes são transformados em “saberes ensinados” em contexto de sala de aula (CARVALHO, 2009).

Um dos elementos importantes para se saber o que é o “saber a ensinar” e o “saber ensinado” em sala de aula (por exemplo no ensino do tema *Origem da Vida*) é o livro didático, uma vez que este estrutura não só os conteúdos a serem ensinados mas também evidencia as formas e estilos de ensino, com a dupla função de linha orientadora do programa de ensino e de fonte pedagógica (CARVALHO et al., 2008; CARVALHO et al., 2009; FRANZOLIN et al., 2017). Assim, os LDs traduzem as diretrizes dos programas nacionais, que são a expressão das políticas educacionais (LOPES, 2007), que no Ensino de Ciências, e em particular no caso do tema da *Origem da Vida*, os LDs “[...] formalizam intenções tanto das comunidades disciplinares quanto das autoridades educacionais” (SELLES, FERREIRA, 2004, p.103).

Como acima referido, as transformações do conhecimento científico têm início no próprio meio acadêmico onde são produzidos, a partir do momento em que os pesquisadores registram e divulgam suas produções - textualização do saber (MAGALHÃES JÚNIOR; TOMANIK; CARVALHO, 2016), pois, conforme Lopes (2007, p.195), os pesquisadores utilizam “mecanismos valorizadores do conhecimento científico que não se coadunam com a prática concreta de produção desse conhecimento”. Agranionih (2001) aborda três mecanismos valorizadores: a) despersonalização; b) descontextualização; e c) desincretização. O primeiro mecanismo torna anônimo e impessoal o conhecimento ao suprir as experiências e interesses pessoais do pesquisador que o produziu. A descontextualização generaliza a história de pesquisa tirando o contexto científico, político, econômico e social de sua produção. Já no último mecanismo, o da desincretização, Astolfi e Develay (2012) argumentam que são rompidas as relações que esse conhecimento tem com outros no nível da pesquisa, alterando a rede relacional de conceitos.

Assim, antes de chegar à escola, os saberes também passam pela noosfera, espaço situado entre a pesquisa e o ensino, e no qual se pensa o funcionamento didático dos saberes frente às necessidades ou exigências sociais (MAGALHÃES JÚNIOR; TOMANIK; CARVALHO, 2016). De acordo com Lopes (2007, p.196) a noosfera é constituída por “todas as instâncias sociais que atuam direta ou indiretamente sobre a escola, sobre a formação e a atualização de professores e professoras, sobre a produção de conhecimento nas áreas específica e educacional e sobre a produção de materiais para a escola”.

O conceito de práticas sociais de referência é mais abrangente do que o conceito de transposição didática, que se restringe ao interior de uma dada disciplina, permitindo o estabelecimento de relações entre o meio escolar e o meio exterior a este (COELHO, 1991), já que essas práticas “se referem a um conjunto de um setor social, e não de papéis individuais (social)”¹. Dessa forma, nas atividades científicas escolares não basta tomar os saberes sábios e somá-los às práticas sociais de referência, numa tentativa de contextualização, mas sim compreender as práticas sociais de referência em todos os seus aspectos para que seja possível examinar os problemas a resolver, os métodos, as atitudes e os saberes correspondentes. Até, porque as estruturas dos saberes e as significações de determinados objetos podem diferir de acordo com as práticas de referência consideradas (ASTOLFI; DEVELAY, 2012; MARTINAND, 2003).

¹ MARTINAND, 1986, p.137 apud RICARDO; CUSTÓDIO, REZENDE JÚNIOR, 2007, p.138

1.2. O Sistema Educativo no Brasil e em Portugal

No Brasil, o Ensino Básico estrutura-se sequencialmente em: “Educação Infantil”, que compreende a Creche (0 a 18 meses) e a Pré-Escola (duração de dois anos); “Ensino Fundamental” (EF), obrigatório e gratuito, com duração de nove anos (dos 6/7 aos 14/15 anos de idade), organizado em anos iniciais (1.º ao 5.º) e anos finais (6.º ao 9.º); e “Ensino Médio” (EM) com duração mínima de três anos (BRASIL, 1998b, 2010a). Também em Portugal a “Educação Infantil” compreende a Creche e Pré-Escola, e o “Ensino Básico” tem a duração de nove anos (dos 6/7 aos 14/15 anos de idade), mas estrutura-se em três Ciclos de ensino que são obrigatórios e sequenciais, com 1.º Ciclo (1.º ao 4.º ano), 2.º Ciclo (5.º e 6.º anos) e 3.º Ciclo (7.º ao 9.º ano); o “Ensino Secundário” também tem a duração de três anos (10.º ao 12.º ano) (PORTUGAL, 2007). Assim, os 2.º e 3.º Ciclos (5.º ao 9.º ano) do Ensino Básico de Portugal correspondem aos anos finais do EF brasileiro, etapa de ensino que aborda o tema *Origem da Vida* no componente curricular de Ciências Naturais, como é matéria de análise deste estudo.

No Brasil, o ensino do tema *Origem da Vida* está previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais para os anos finais do EF (PCNs) (BRASIL, 1998a). Este documento constitui uma complexa proposta curricular que, embora tenha carácter não obrigatório, é referência para muitas escolas brasileiras (GRAMOWSKI, DELIZOICOV, MAESTRELLI, 2014). Nos Parâmetros Curriculares em questão (BRASIL, 1998a), é sugerido que o tema *Origem da Vida* seja introduzido no 6.º ou 7.º ano do EF (BRASIL, 2010b), no Eixo Temático Vida e Ambiente:

O problema da origem da vida e a busca de explicações para a diversidade dos seres vivos podem ser introduzidos no terceiro ciclo [6.º e 7.º ano]. Os alunos podem entrar em contato com o assunto e comparar diferentes explicações sobre a existência da vida e do ser humano, de diferentes origens culturais, como as explicações de culturas antigas, as explicações bíblicas e dos índios brasileiros, uma perspectiva que pode ser melhor discutida incorporando-se conhecimentos do tema transversal Pluralidade Cultural. Em Ciências Naturais, evidentemente, serão destacadas explicações evolucionistas (BRASIL, 1998a, p. 71-72).

Os documentos para os anos finais do EF, PCN (BRASIL, 1998a) e Diretrizes Curriculares Nacionais para o EF (DCNEF) (Resolução CNE/CEB n.º 7/2010), compartilham “o compromisso com a formação básica comum, a construção da cidadania e o respeito à diversidade cultural” (BONAMINO, MARTÍNEZ, 2002, p.383), indo ao encontro com o ensino do tema *Origem da Vida*, na medida em que expõe variadas visões de mundo, conhecimentos científicos de diferentes áreas e opiniões pessoais.

Em Portugal, o ensino de Ciências Naturais tem como referência as Metas Curriculares (Despacho n.º 5122, de 8 de abril de 2013), que se constituem como orientações curriculares das disciplinas dos diversos anos de escolaridade do Ensino Básico (PORTUGAL, 2012a, 2013a). São documentos de utilização obrigatória que, de acordo com o Despacho n.º 15971 de 2012:

[...] identificam a aprendizagem essencial a realizar pelos alunos em cada disciplina, por ano de escolaridade ou, quando isso se justifique, por ciclo, realçando o que dos programas deve ser objeto primordial de ensino.

Sendo específicas de cada disciplina ou área disciplinar, as Metas Curriculares identificam os desempenhos que traduzem os conhecimentos a adquirir e as capacidades que se querem ver desenvolvidas, respeitando a ordem de progressão de sua aquisição. São meio privilegiado de apoio à planificação e à organização do ensino, incluindo a produção de materiais didáticos, e constituem-se como referencial para as provas finais de ciclo e exames nacionais (PORTUGAL, 2012, p. 39853).

Nas Metas Curriculares do Ensino Básico para Ciências Naturais em Portugal (2013b), o ensino do tema *Origem da Vida* é diretamente referenciado apenas para o 8.º ano escolar de ensino, mais especificamente, no domínio (área aglutinadora de conteúdos) “Terra - um planeta com vida” e subdomínio (agrupamento de menor inclusão) “Sistema Terra: da célula à biodiversidade” (PORTUGAL, 1991a, 1991b, 2012b, 2013a, 2014a, 2014b). Para esse subdomínio são descritos cinco desempenhos

observáveis esperados que os alunos revelem após o ensino, sendo o 3.º relativo ao tema de interesse desta pesquisa:

- 2.1. Descrever a Terra como um sistema composto por subsistemas fundamentais (atmosfera, hidrosfera, geosfera, biosfera).
- 2.2. Reconhecer a Terra como um sistema.
- 2.3. Argumentar sobre algumas teorias da origem da vida na Terra.
- 2.4. Discutir o papel da alteração das rochas e da formação do solo na existência de vida no meio terrestre.
- 2.5. Justificar o papel dos subsistemas na manutenção da vida na Terra. (PORTUGAL, 2013b, p.18, grifo nosso.).

Quer os documentos curriculares do Brasil (Parâmetros Curriculares Nacionais para os Anos Finais do EF) quer os de Portugal (Metas Curriculares do Ensino Básico para Ciências Naturais) referem o ensino do tema *Origem da Vida*. Assim, no presente estudo pretendemos analisar o tema *Origem da Vida* em LD de Ciências Naturais dos anos finais do Ensino Fundamental do Brasil e dos equivalentes 2.º e 3.º Ciclos de Portugal.

Tendo em consideração o acima exposto, neste trabalho buscamos discutir os conteúdos dos LD brasileiros e portugueses acerca da *Origem da Vida*, que apesar de ser um tema controverso e envolto por desafios, tem papel importante no âmbito científico e escolar para a compressão da relação físico-química-biológica que liga matéria viva e matéria não viva. Embora o conhecimento sobre o tema no meio escolar possa ajudar na reflexão de questões existenciais, construção da cidadania e respeito à diversidade cultural, inclusive constituindo objeto de ensino em documentos curriculares oficiais do Brasil e Portugal, mapeamentos recentes da produção acadêmica brasileira mostram que são escassas as investigações sobre o ensino e dificuldades relacionados ao ensino do tema (FALCÃO, SANTOS, LUIZ, 2008; PORTO, FALCÃO, 2010; NICOLINI; FALCÃO; FARIA, 2010; GRIMES, SCHROEDER, 2013).

São poucas as investigações que focalizam questões relativas ao LD, sendo em sua maioria no âmbito do Ensino Médio. Soma-se a esse cenário escasso de investigações, o fato de os LDs de Ciências serem analisados principalmente na perspectiva dos planejamentos de aulas (DUARTE, 1999), do apoio às atividades de ensino-aprendizagem (MEGID NETO, FRACALANZA, 2003) e até de fonte de estudos sobre a temática para os próprios professores e para os alunos (SELLES, FERREIRA, 2004). Sem contar que os LDs de Ciências, assim como outros LDs, se situam no final de uma cadeia sucessiva de transformações epistemológicas e relativas às finalidades sociais (Transposição Didática) dos conhecimentos científicos e das práticas sociais de referência até se tornarem objetos de ensino, com participação direta e indireta de várias instâncias sociais. Assim sendo, nos indagamos a respeito das transformações sofridas pelos conhecimentos científicos relativos ao tema *Origem da Vida* produzidos nos centros de pesquisas e universidades até se constituírem objetos de ensino contidos nos LDs de Ciências. Como os mecanismos do processo de Transposição Didática atuam nos saberes acerca da *Origem da Vida*? Quais os possíveis impactos dessas transformações no ensino de Ciências para o Ensino Fundamental brasileiro e para o Ensino Básico português, se levarmos em conta os principais usos dos LDs no ensino e a escassez de investigações sobre a abordagem e desafios no ensino do tema?

2. O Percorso Teórico-Metodológico

A pesquisa realizada é de cunho qualitativo, por se tratar de uma prática de pesquisa que “[...] dá ênfase na qualidade das entidades e no processo e significado que não são experimentalmente examinados ou mensurados (se mensurados no todo) em termos de quantidade, intensidade ou frequência” (DENZIN; LINCOLN, 2005, p.10).

A outra categoria na qual essa pesquisa se enquadra é de cunho documental, pois, toma o documento como principal meio de concretização do estudo (PIMENTEL, 2001), documento esse caracterizado por Lüdke e André (2013, p.39) como rica fonte de informação contextualizada que surge “[...] num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto”, podendo ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa (LOPES, 2006; LÜDKE e ANDRÉ, 2013). Os documentos selecionados na presente dissertação são especificamente Livros Didáticos.

Utilizou-se os procedimentos sistemáticos da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2014), o uso dos aportes teóricos da Teoria da Transposição Didática de Yves Chevallard, e dos referenciais históricos, filosóficos e teóricos de áreas específicas da Ciência sobre origem da vida.

2.1. A escolha do objeto de estudo: o livro didático

Os critérios utilizados para a seleção dos Livros Didáticos (LD) de Ciências de 6.º a 9.º ano foram três: i) pertencer a uma das coleções das editoras mais adotadas pelo sistema de ensino público do Brasil e de Portugal. Tal critério vai ao encontro das recomendações para as pesquisas que estudam o LD apresentadas por Teive (2015, p.834-835), ou seja, a seleção de amostras representativas deve levar em conta o “número de edições, relevância e grau de difusão das editoras, seu caráter regional etc.”, de modo a não gerar resultados irrelevantes para a investigação ou conclusões que camuflam o impacto de um manual em um momento ou circunstância determinada; ii) figurar entre os LDs distribuídos e adotados pelas escolas no Brasil e em Portugal; iii) estar de acordo com os programas curriculares oficiais do Brasil (DCNF e PCNEF) e de Portugal (Metas Curriculares) em exercício no ano de 2016.

Foi selecionada para o Brasil a Coleção Projeto Teláris da Editora Ática, coleção que, segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento para a Educação (FNDE), foi a mais distribuída para o componente curricular de Ciências para o PNL D 2014 (FNDE, 2016b), estando em conformidade com os programas curriculares brasileiros. É importante ressaltar que os dados do PNL D 2014 foram usados pelo fato de ter ocorrido neste ano a última distribuição integral dos LDs de 6.º ao 9.º ano do Ensino Fundamental pelo PNL D, os quais estiveram em vigor até 2017 (FNDE, 2016c).

A coleção selecionada para Portugal pertence à Porto Editora e denomina-se “Viva a Terra!”. Esta coleção está em conformidade com as Metas Curriculares homologadas em 2014 (PORTUGAL, 2013a, 2014a) e implantadas nos LDs de Ciências Naturais para o 7.º e 8.º ano, no ano letivo 2014/2015 e para o 6.º e 9.º ano, no ano letivo 2015/2016 (PORTUGAL, 2012, 2014b), estando em vigor no ano de 2016/2017. A Coleção “Viva a Terra!” consta nas listas de LDs disponibilizadas no site da DGE² para o ano letivo 2015/2016, sendo adotados pelas escolas como manuais escolares com vigência de seis anos.

Quadro 1. Livros Didáticos de Ciências de 6.º ao 9.º ano do Brasil e de Portugal utilizados

	BRASIL	PORTUGAL
Editora	Ática	Porto
Coleção	Projeto Teláris	Viva a Terra!
Volumes (ano de ensino) e sua paginação	6.º (264 págs.) 7.º (296 págs.) 8.º (272 págs.) 9.º (288 págs.)	6.º (224 págs.) 7.º (211 págs.) 8.º (240 págs.) 9.º (240 págs.)
Ano de impressão	2016	2015 (6.º, 7.º e 9.º ano) 2016 (8.º ano)

Fonte: Elaboração dos autores.

2.2. Análise de conteúdo dos livros didáticos do Brasil e de Portugal

² Lista dos LD do 2.º ciclo no ano letivo de 2015/2016 disponíveis para adoção das escolas: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ManuaisEscolares/lista_manuais_disponiveis_2015_2016_2_ciclo.pdf

Lista dos LD do 3.º ciclo do ano letivo de 2015/2016 disponíveis para adoção das escolas: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ManuaisEscolares/lista_manuais_disponiveis_2015_2016_3_ciclo.pdf

Com base na técnica de Bardin (2014), o conteúdo textual presente nos LDs passou por três fases de análise do conteúdo: 1) *Pré-análise*; 2) *Exploração do material* e 3) *Tratamento dos dados, inferência e interpretação* (GASPI; MARON; MAGALHÃES JÚNIOR, 2023).

A primeira fase, *Pré-análise*, teve por objetivo sistematizar e organizar as ideias iniciais dos textos, de maneira a facilitar as operações sucessivas, tal como a constituição do *corpus* a ser analisado, a codificação dos dados e a fundamentação para a condução da análise final, por meio das atividades de: a) leitura *flutuante*; b) escolha dos documentos; e c) elaboração de indicadores de enfoque (intitulados aspectos de enfoque nesta pesquisa).

Na *Pré-análise* realizou-se a leitura dos referenciais teóricos e a leitura dos textos dos oito volumes das duas coleções de LDs selecionadas (*Projeto Teláris* e *Viva a Terra!*) a fim de retirar de seus textos termos-chave que tivessem relação com o tema *Origem da Vida*, criando uma lista de termos-chave para guiar a escolha do *corpus* de análise. Tal processo baseou-se na metodologia desenvolvida por Silva (2012) em sua tese de doutorado, a qual fundamentou-se tanto na leitura dos referenciais teóricos quanto dos documentos a serem analisados (os livros didáticos) para elaborar um guia de termos-chave.

Os termos-chaves foram: Abiogênese, Atmosfera primitiva, Autopoiese, Biogênese, Biopolímeros, Coacervados, Condições primitivas, Extraterrestre, Fontes hidrotermais, Formas limítrofes, Geração espontânea, Matéria bruta, Matéria inanimada, Matéria não viva, Matéria orgânica, Matéria viva, Metabolismo, Meteoritos, Molécula primordial, Moléculas bioquímicas, Moléculas complexas, Moléculas simples, Mundo RNA, Organismo, Organização, Origem, Panspermia, Polímero primordial, Prebiótica, Primitivo, Protoplasma, Química prebiótica, Rede, Rede molecular, Ser (s) vivo (s), Sopa primordial e Vida primitiva.

Por meio da leitura *flutuante* dos conteúdos textuais presentes nas coleções de LDs selecionadas assim, como da utilização dos termos-chave apresentados no Quadro 2, escolheu-se o *corpus* de análise para ser submetido ao processo analítico (BARDIN, 2014). Em conformidade com as regras de exaustividade e de representatividade, optou-se pela análise de todos os capítulos das duas coleções que apresentassem os termos-chave; para as regras de homogeneidade e de pertinência constituíram o *corpus* apenas os termos-chave relacionados diretamente com o tema *Origem da Vida*, por exemplo: quando foi encontrado no capítulo o termo origem, relacionado a etimologia, este termo não foi considerado como pertinente, porque não se relacionava à *Origem da Vida*. Da mesma forma, quando foi encontrado no capítulo o termo vida relacionado à condição de equilíbrio e de saúde, assim, como estilo de vida, o termo não foi considerado pertinente.

Para o Brasil, os textos selecionados para análise corresponderam a cinco capítulos, distribuídos em dois LDs (do 6.º e 7.º ano). A mesma quantidade de capítulos, ou seja, cinco, foi selecionada para Portugal, distribuídos em três LDs (do 6.º, 7.º e 8.º ano). Logo, o *corpus* de análise ficou constituído de um total de 10 capítulos de LD do Brasil e de Portugal nos quais os termos-chave se relacionaram diretamente ao tema *Origem da Vida*. A localização dos textos selecionados para a análise, tanto para o Brasil quanto para Portugal é apresentada de forma pormenorizada no Quadro 2.

Quadro 2. Textos selecionados para a análise de acordo com o volume do LD (ano de ensino), número, título e páginas do capítulo

PAÍS	VOLUME DO LD	NÚMERO DO CAPÍTULO	TÍTULO DO CAPÍTULO	PÁGINAS
BRASIL	6.º	5	Rochas e minerais	61-74
		10	A qualidade da água	138-156
		16	O Sistema Solar	215-245
	7.º	2	Em busca de matéria e energia	20-28
		4	A origem da vida	45-54
PORTUGAL	6.º	6	Qual é papel dos microrganismos para o ser humano?	179-188
	7.º	6	Porque é a atividade vulcânica uma manifestação da dinâmica interna da Terra?	74-89

		14	Quais são as grandes etapas da história da Terra?	172-192
	8.º	1	O que faz da Terra um planeta com vida?	10-23
		2	Porque é a Terra um sistema capaz de gerar vida?	24-35

Fonte: Elaboração dos autores.

Com a definição do *corpus*, seguiu-se com elaboração *a posteriori* das quatro categorias de análise, última atividade da *Pré-análise*, realizada com base na análise semântica dos termos-chave, codificação das Unidades de Contexto e Unidades de Registro (URs) e suas descrições. De acordo com Bardin (2014, p. 130), a Unidade de Registro “É a unidade de significação a codificar e corresponde ao seguimento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial”, enquanto a Unidade de Contexto “serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro” (p. 133). Sendo assim, considerou-se nessa pesquisa cada um dos capítulos dos LDs selecionados como Unidades de Contexto, ao passo que os parágrafos corresponderam a Unidades de Registro (RODRIGUES; HOFFMANN; VEIT, 2021).

A segunda fase da Análise de Conteúdo, denominada *Exploração do material*, consistiu na fase de análise propriamente dita, visto que foi feita a administração sistemática das decisões tomadas na fase anterior. Por último, a fase de *Tratamento dos dados*, compreendeu a codificação, interpretação e inferência das informações contidas nos LDs pelas técnicas da análise de conteúdo, desvelando o conteúdo manifesto e latente acerca do tema *Origem da Vida*.

Informa-se que a metodologia das URs dos LDs para cada país estudado (Brasil e Portugal) foram analisadas em conjunto, ou seja, sem separação por ano/série de ensino. A notação adotada para os LDs do Brasil foi “B” e, para àqueles de Portugal foi “P”. Dessa forma, as notações ficarão com a seguinte codificação: B1; B2; ...; P1; P2;

3. Resultados e Discussão

O *corpus* de análise do tema *Origem da Vida* nos Livros Didáticos (LDs) de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental do Brasil (Coleção Projeto Teláris) e do Ensino Básico de Portugal (Coleção Viva Terra!) encontra-se sumarizado no Quadro 3. Embora no Brasil se tenha encontrado o tema *Origem da Vida* em LDs de dois anos de ensino (6.º e 7.º anos) e em Portugal em três (6.º, 7.º e 8.º anos), o número de capítulos encontrado para análise foi o mesmo, cinco.

Quadro 3. *Corpus* de análise: número de capítulos analisados, de Unidades de Registro (URs), de categorias e de subcategorias encontradas nos dois LDs (6.º e 7.º anos) do Brasil e nos três LDs (6.º, 7.º e 8.º anos) de Portugal

	BRASIL (6.º e 7.º ano)	PORTUGAL (6.º, 7.º e 8.º ano)
Capítulos do <i>corpus</i>	5	5
Número de URs	35	26
Número de Categorias	4	6
Número de Subcategorias	3	5

Fonte: Elaboração dos autores.

A abordagem do tema *Origem da Vida* não se restringiu apenas ao ano de ensino sugerido pelos documentos oficiais da educação de cada país, ocorrendo também noutros anos de ensino. Assim, nos LDs brasileiros a abordagem do tema foi observada em dois volumes da coleção (6.º e 7.º anos), mas os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998a) apenas referem o 7.º ano de ensino. Na verdade, embora no 6.º ano se refira o tema esporadicamente, o 7.º ano tem um capítulo dedicado exclusivamente ao tema. Da mesma forma, nos LDs portugueses o tema da *Origem da Vida*

encontra-se em três volumes da coleção (6.º, 7.º e 8.º anos), mas o volume destinado ao 8.º ano é o que concentra a abordagem do tema, estando assim de acordo com as orientações das Metas Curriculares (PORTUGAL, 2013b).

Os resultados referentes à quantidade de Unidades de Registro (URs) identificadas em categorias e subcategorias encontram-se no Quadro 4.

Quadro 4. Categorias, subcategorias e número de URs nos LDs brasileiros e portugueses

PAÍS	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	FREQUÊNCIA	TOTAL DAS FREQUÊNCIAS
BRASIL	1. Distinção entre inanimado e vivo	-----	13	13
	2. Evolução Molecular	2.1 Oparin e Haldane	10	19
		2.2 Outros planetas	8	
		2.3 Fontes hidrotermais	1	
	3. Caráter aberto	-----	2	2
	4. Indefinida	-----	1	1
				35
PORTUGAL	1. Distinção entre inanimado e vivo	-----	4	4
	2. Evolução Molecular	2.1 Oparin e Haldane	11	17
		2.2 Miller	1	
		2.3 Fontes hidrotermais	3	
		2.4 Bolhas	1	
		2.5 Folhas de mica	1	
	3. Panspermia	-----	2	2
	4. Caráter aberto	-----	2	2
5. Criação Divina	-----	1	1	
				26

Fonte: Elaboração dos autores.

Esperava-se que houvesse uma menor frequência de URs relacionadas ao tema *Origem da Vida* na coleção brasileira do que na portuguesa, devido ao menor número de volumes que o abordaram o tema (dois LDs brasileiros e três LDs portugueses), porém, os LDs Brasil exibiram 35 ocorrências comparativamente às 26 dos LDs portugueses (Quadro 4). Um fator que pode ter contribuído para a maior frequência na coleção brasileira pode ter sido a quantidade maior de páginas e de textos existentes nos capítulos da coleção brasileira (ver Quadro 2).

No entanto, a análise desta pesquisa não se concentrou nos aspectos técnicos dos LDs. Assim, analisando o conteúdo, verificou-se que os LDs do Brasil abordam o tema por meio de quatro categorias, uma das quais com três subcategorias (Quadro 4) proporcionando seis tipos diferentes de explicações, concentrando-se principalmente nas categorias que adotam os pressupostos da *Evolução Molecular* (19 URs, Quadro 4) e a *Distinção entre inanimado e vivo* (13 URs). Por sua vez, nos LDs portugueses a abordagem do tema *Origem da Vida* compreende cinco categorias, uma das quais com cinco subcategorias (Quadro 4), perfazendo um total de nove explicações diferentes e concentrando-se também na *Evolução Molecular* (17 URs). Assim, os LDs portugueses apesar de terem menor frequência de ocorrências do tema *Origem da Vida*, apresentam maior diversidade de categorias e subcategorias, mas em ambos os casos (Brasil e Portugal) os LDs dão mais ênfase à *Evolução Molecular* (com 19 e 17 ocorrências, respectivamente), propondo que uma síntese abiótica de moléculas orgânicas precedeu a emergência da *Vida* em decorrência de um contínuo processo evolutivo de aumento de complexidade e organização, não um evento único, situado há bilhões de anos atrás, entre as primeiras evidências de fósseis celulares e

atividade biológica assim como a idade das rochas mais antigas conhecidas (estágio de equilíbrio geológico) (LUISI, 1998; ZAIA, 2004; PERETÓ, 2005; FRY, 2006; LAZCANO, 2010).

Interpretou-se essa maior diversidade de categorias e subcategorias nos LDs de Portugal do que nos do Brasil como uma abordagem mais diversificada do tema *Origem da Vida* no Ensino dos anos finais (6.º ao 8.º ano) do Ensino Básico português, ou seja, uma abordagem que contempla maior variedade de visões de mundo e de conhecimentos científicos, assim como práticas de referência. Deste modo, os LDs portugueses demonstram promover um ensino para a cidadania e respeito pela diversidade cultural, estando mais em coerência com o preconizado nas Diretrizes Nacionais Curriculares para o Ensino Básico (Portugal, 2013b), do que os LDs brasileiros estão com Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental Brasileiro (BRASIL, 1998b).

3.1. Aspectos de enfoque e categorias elaboradas *a posteriori*

Tendo como base o *corpus* de análise, analisou-se cada UR dos LDs do Brasil e de Portugal de acordo com a presença e características dos aspectos de enfoque a seguir:

- i) Tempo; ii) Investigações e experimentos; iii) Caracterização da *Vida*; iv) Contexto e v) Condições da Terra primitiva.

Os cinco aspectos de enfoque foram os indicativos que guiaram a identificação do tipo de abordagem do tema *Origem da Vida* ao nível de UR e UC e sua categorização em categorias e subcategorias para as coleções brasileira e portuguesa. A seguir são apresentados os resultados da análise para cada uma das categorias, juntamente com os aspectos de enfoque que a compõe.

Categoria “Distinção entre inanimado e vivo”

A categoria “Distinção entre inanimado e vivo” foi a que apresentou para os LDs de ambos os países a segunda maior frequência de URs, 13 para o Brasil e 4 para Portugal (ver Quadro 4). Reúnem-se nessa categoria as URs que abordam o tema *Origem da Vida* no contexto do debate entre *Geração Espontânea* e *Biogênese*, com investigações e experimentos situados no século XVII e XIX e de aspectos de enfoque (Tempo histórico, Caracterização da Vida, Investigações e experimentos, Contexto e Condições da Terra primitiva), tendo-se verificado ausência de aspectos relativos às condições da atmosfera primitiva (Quadro 5).

Quadro 5. Categoria “Distinção entre inanimado e vivo” com o número de URs e aspectos de enfoque nos LDs brasileiros e portugueses

	BRASIL	PORTUGAL
Número de URs	13	4
Tempo histórico	Século XVII e XIX: 1668 e 1862	Século XVII e XIX: 1674 e 1861
Caracterização da vida	Vida não é problematizada – manifestação da ordem do Universo, foco nas formas visíveis dos seres vivos (Redi) e nas propriedades dos seres microscópicos para distinguir ser vivo de inanimado (Pasteur)	Animálculos; função de semente; microrganismos; associados a doenças; dependente de um princípio ativo; origem em pequeno espaço de tempo e a partir de matéria morta e em decomposição
Investigações e experimentos	Francesco Redi e Louis Pasteur	Antony van Leewenhoek; Louis Pasteur; Aristóteles
Contexto	Experimentos de Redi isolados da descoberta do microscópio e das ideias transformistas	Comunicação à Royal Society de Londres e desprezo pela mesma
Condições da Terra Primitiva	Ausente	Ausente

Nas URs, o aumento na quantidade de “animálculos” nas infusões contendo matéria em decomposição é explicado pela hipótese da *Geração Espontânea*, enquanto que nos experimentos de Redi com frascos abertos e fechados contendo carne em putrefação, a *hipótese da Biogênese* é admitida como

a explicação adotada para esclarecer o surgimento de moscas apenas nos frascos abertos. Tanto as URs da coleção do Brasil quanto as de Portugal, a *hipótese da Biogênese* é apresentada como a explicação defendida nos experimentos de Pasteur com frascos em pescoço de cisne. No entanto, esta é apresentada como tendo provado a origem dos microrganismos, além de derrubar a hipótese oposta:

Redi mostrou, com isso, que as larvas surgiam apenas quando moscas entravam em contato com a carne dos frascos abertos. Essa evidência contraria a teoria da geração espontânea. As moscas conseguiam entrar nos frascos abertos e depositar seus ovos sobre a carne, mas não conseguiam entrar naqueles cobertos pelo tecido (B18).

Mesmo depois de Redi provar que as larvas provinham de ovos postos por moscas adultas, muitas pessoas continuaram acreditando na ideia da geração espontânea em relação aos seres microscópicos. Afinal, essa parecia ser uma teoria bem mais simples para explicar a origem dos microrganismos (B19).

Com esse experimento, Pasteur (figura 4.5) mostrou que os microrganismos poderiam ter vindo do ar, e não surgido por geração espontânea (B21).

Verificou que havia um aumento no número de ‘animálculos’ nas infusões e acreditou que era devido aos poucos ‘animálculos’ iniciais que funcionariam como ‘sementes’. Nessa época predominavam as teorias da geração espontânea, isto é, que havia formação espontânea de vida a partir da matéria morta em decomposição [...] (P1).

Em 1861, Louis Pasteur (1822-1895) demonstrou, com os seus frascos em pescoço de cisne que não existia geração espontânea e que os microrganismos provinham de outros preexistentes no ar (P2).

Outros aspectos que promoveram a alocação das URs nesta categoria de “Distinção entre inanimado e vivo” foram as caracterizações de *Vida* apresentadas e a ausência de formulações a respeito das condições da Terra primitiva. Com relação ao primeiro aspecto, *Vida* não é problematizada, sendo compreendida como mais uma manifestação da ordem do Universo que se caracteriza pela contraposição do vivo e do inanimado. Em consequência, os experimentos de Redi focaram nas formas visíveis (macroscópicas) dos seres vivos, enquanto que os de Leewenhoek e de Pasteur focaram nas formas microscópicas e nas propriedades dos seres vivos microscópicos para distinguir ser vivo de inanimado. As URs identificadas estão em conformidade com os conhecimentos científicos sobre o debate entre *Geração Espontânea* e *Biogênese* (MARTINS, 2009).

Nesta categoria de “Distinção entre inanimado e vivo” verificou-se que os três mecanismos da Transposição Didática apontados por Agranionih (2001), ou seja, a despersonalização, a descontextualização e a desincretização, foram cumpridos. De fato, as observações de Leewenhoek, assim, como os experimentos de Redi e de Pasteur, aparecem isolados, sem relação com outros conhecimentos científicos e ideias criacionistas que fizeram parte do contexto científico do período e que exerceram influência significativa no debate das hipóteses em questão no LD, por exemplo, as ideias transformistas, fato, também observado por Martins (2009) em LD de Biologia do Ensino Médio. Estas ideias, representadas por publicações de Robert Chambers, Erasmus Darwin, Georges Louis Leclerc de Buffon, Jean-Baptiste de Lamarck e Charles Darwin (MARTINS, 2009; LAZCANO, 2010; WALLACE, 2012) influenciaram os interesses pessoais dos estudiosos, fazendo-os questionar as ideias fixistas e criacionistas, além de difundir a ideia de que organismos vivos podiam ser o resultado histórico e evolutivo de transformações graduais da matéria não viva, ao passo que a descoberta do microscópio, situada temporalmente entre os dois experimentos apresentados, adicionou a perspectiva em escala microscópica, até então desconhecida de Redi, mas que constituía pano de fundo das investigações de Pasteur sobre fermentação por microrganismos (MARTINS, 2009).

Categoria “Evolução Molecular”

A categoria “Evolução Molecular” foi a que apresentou maior quantidade de Urs, para ambos os países, 19 para o Brasil e 17 para Portugal (ver Quadro 4). A presença marcante das explicações que adotam a estrutura geral proposta pela *Hipótese da Evolução Molecular* na coleção brasileira vai ao encontro das orientações de ênfase em explicações evolucionistas dos Parâmetros Curriculares Nacionais

para os anos finais do EF (BRASIL, 1998a). Já para a coleção portuguesa, não há nas Metas Curriculares do Ensino Básico para Ciências Naturais (PORTUGAL, 2013b) nenhuma orientação de ênfase nas explicações, hipóteses e experimentos que adotem a estrutura geral da *hipótese da Evolução Molecular*. No entanto, as explicações que assumem os pressupostos da *Hipótese da Evolução Molecular* são amplamente aceitas no paradigma científico do século XXI imerso em uma cosmovisão evolutiva mais ampla e fortemente fundamentada, muito embora não tenham sido demonstrados ainda os pressupostos desta hipótese (LUISI, 1998; FRY, 2006).

Outra distinção observada nesta categoria em comparação com as demais reside no fato de que esta foi a única categoria que necessitou da elaboração de subcategorias, porque as URs apresentaram tantos elementos específicos, que sua união em uma categoria mais ampla, ocultaria dados importantes para a análise.

No Quadro 6 encontram-se reunidas as URs da categoria “Evolução Molecular” que abordam investigações a respeito da *Origem da Vida* inseridas na estrutura geral proposta pela *Hipótese da Evolução Molecular*. Com base nessa hipótese a emergência da *Vida* é o resultado de um contínuo processo de evolução química e, conseqüente aumento de organização e complexidade, que teria possibilitado, ao longo de milhões de anos (100 milhões de anos) que moléculas orgânicas fossem sintetizadas de forma abiótica e, posteriormente, o primeiro ser vivo, ao menos o primeiro ser vivo fotossintetizante (LUISI, 1998; ZAIA, 2004; DAMINELI, DAMINELI, 2007; LAZCANO, 2010). Isto, porque as mais antigas evidências fósseis conhecidas são de células e de atividade biológica de seres vivos com esse tipo de metabolismo (VIEYRA; SOUZA-BARROS, 2000; BRANCO, 2015).

Quadro 6. Categoria “Evolução Molecular” com as respectivas subcategorias, número de URs e aspectos de enfoque nos LDs brasileiros e portugueses

	BRASIL			PORTUGAL				
Subcategoria	Oparin e Haldane	Outros planetas	Fontes hidrotermais	Oparin e Haldane	Miller	Fontes hidrotermais	Bolhas	Folhas de mica
Número de URs	10	8	1	11	1	3	1	1
Tempo histórico	Século XX e XXI			1920, 1930 e 1936 (Oparin); 1980 (Nisbet); 1986 (Lerman); 2007 (Hansma)				
Caracterização da vida	Simples, semelhante a uma célula; tal como a conhecemos (dependente de água e sensível a altas temperaturas)			Evoluiu por reações químicas (não do Sol) dentro da água (sopa primitiva; fontes hidrotermais, bolhas superficiais ou entre folhas de mica), forma microscópicas até mais diversas durante milhões de anos; cerca de 3500 m.a. atrás; posterior à evolução química; célula				
Investigações e experimentos	Hipótese de Oparin e Haldane; missões espaciais e investigações com meteoros sem menção específica; hipótese dos sistemas hidrotermais marinhos sem menção específica			Oparin; Miller (criação de moléculas orgânicas simples em laboratório); teoria nas fontes hidrotermais; proposição do geólogo Nisbet; teoria de Lerman; hipótese de Hansma				
Contexto	Ausente desenvolvimento tecnológico e científico, proposição de Troland (1917), de Muller (1929) e de Watson e Crick (1953)			Caráter cíclico da história da Terra; extinção e manutenção de espécies fósseis; características espaciais, químicas, magnéticas e geológicas atuais da Terra; relação com energia, erupções, movimento planetário e estrutura da Terra				
Condições da Terra Primitiva	Diferentes das atuais (reduzida); outros planetas e ambientes como cenários de origem			Intensa atividade vulcânica; evolução química e física; composta por hidrogênio, vapor de água, metano e amoníaco; descargas elétricas e radiação ultravioleta				

Fonte: Elaboração dos autores.

O tempo em que se passam as URs engloba o século XX e XXI, abordando investigações e experimentos que, apesar de assumirem diferentes perspectivas, têm em comum os pressupostos da

Evolução Molecular, nomeadamente a *Hipótese de Oparin e Haldane*, as missões espaciais, a *hipótese dos sistemas hidrotermais marinhos*, a *hipótese das bolhas* (1986) e a *hipótese das folhas de mica* (2007), estes quatro últimos discutindo outros cenários para a origem dos primeiros seres vivos, tanto no planeta Terra quanto em outros planetas.

É importante destacar que, embora os LDs do Brasil e de Portugal tenham apresentado maior quantidade de URs dentro desta categoria “Evolução Molecular”, é Portugal quem possui maior diversidade interna nesta categoria, com cinco subcategorias, frente às três subcategorias do Brasil.

A subcategoria *Hipótese de Oparin e Haldane* teve a maioria das URs (10 nos LDs brasileiros e 11 nos portugueses; Quadro 6), as quais abordavam a proposição de condições ambientais e atmosféricas para a Terra primitiva diferentes das atuais, que teriam interagido entre si e resultando na formação de substâncias orgânicas e vida primitiva simples, como mostram as URs a seguir:

A superfície do planeta esfriou aos poucos e o vapor de água se transformou em água líquida, que começou a se acumular, formando rios, lagos e mares. A lava também esfriou e se tornou sólida, dando origem à crosta da Terra (B2).

Os dois cientistas achavam que a atmosfera da Terra primitiva era diferente da atual: ela seria constituída de metano (gás comum nos pântanos), amônia (substância hoje encontrada em muitos produtos de limpeza) e hidrogênio, além de vapor de água (B26).

Com a energia das descargas elétricas que acompanhavam as tempestades e a energia dos raios ultravioletas do Sol, os gases atmosféricos teriam se combinado e formado diversas substâncias químicas. Entre as substâncias formadas estavam algumas que atualmente são muito comuns no corpo dos seres vivos, como os açúcares, as gorduras e as proteínas. Essas substâncias são chamadas de substâncias orgânicas (B27).

A vida terá surgido há cerca de 3500 milhões de anos, devido a condições muito próprias da Terra: uma estrela, o Sol, que é fonte de energia; a composição química da Terra, com predomínio de carbono, oxigênio, azoto, enxofre e fósforo; a presença de uma atmosfera formada por gases liberados durante as erupções vulcânicas e retidos pela força gravítica; a presença e abundância de água líquida; a presença de um escudo magnético gerado pelo movimento e metais no núcleo externo da Terra. Estas condições próprias da Terra, como a posição que ocupa no Sistema Solar, a existência de atmosfera e a presença de água líquida, são três características que permitem a existência de vida conhecida (P6).

Em ambas as coleções de LDs, a abordagem da “Hipótese de Oparin e Haldane” tem correspondência com o ambiente quimicamente complexo, instável e constituído por uma atmosfera redutora, destacado por teóricos da área (ZAIA, 2003; PERETÓ, 2005; FRY, 2006; ANDRADE, SILVA, 2011). Porém, nas URs dos LDs de Portugal há mais termos-chave relativos aos conhecimentos científicos, ou seja, conceitos a respeito dessa hipótese, como evolução química complexa, evolução física, sopa primitiva, modelo evolutivo, reações químicas, obtenção de energia. Por outro lado, não há menção ao contexto científico da década de 1920 e outras datas que exerceram grande influência nas ideias dominantes, como, por exemplo, o desenvolvimento científico e tecnológico de várias áreas da Ciência (ZAIA, 2004).

Na subcategoria *Outros planetas*, que surge exclusivamente nos LDs do Brasil, estão as oito URs (Quadro 6) que abordam o tema *Origem da Vida* por meio das investigações espaciais, enfatizando a busca por *Vida* em outros planetas (como Marte) tomando como parâmetro a *Vida* tal como conhecemos no planeta Terra – dependente de água no estado líquido e sensíveis a altas temperaturas:

É por isso que um dos principais objetivos das missões espaciais enviadas a Marte e a outros planetas é descobrir água em estado líquido, o que indicaria a possibilidade de existir ou já ter existido vida no planeta (B3).

No caso de Marte, diversas sondas já analisaram e filmaram o planeta, mas nenhum sinal de vida foi de fato encontrado. Um meteoro vindo de Marte parecia conter microscópicos cristais produzidos por seres vivos muito simples, como as bactérias. Veja a figura 16.23. Isso seria uma evidência de que, no passado, teriam existido formas simples de vida em Marte. Mas isso não foi confirmado pelas análises (B5).

As URs desta subcategoria também abordam as investigações envolvendo o planeta Marte e meteoros, no entanto, passam a ideia de que os possíveis vestígios de matéria orgânica foram descartados do cenário científico, o que de fato não ocorreu. Tanto Marte e outros planetas, quanto as evidências em meteoros ainda são fonte de debate do meio científico (RAULIN-CERCEAU; MAUREL; SHNEIDER, 1998; DAMINELI; DAMINELI, 2007).

Para os LDs de Portugal, as URs (2) que abordam “Outros planetas” foram agrupadas em uma categoria separada (ver Quadro 4) denominada Panspermia (apresentada em baixo), pois apresentam conceitos-chave sobre a *hipótese da Panspermia* (Arrhenius- responsável pela elaboração de uma das versões desta hipótese: bombardeamento de meteoritos, dispersão de moléculas orgânicas) que não necessariamente adotam o quadro geral da *hipótese da Evolução Molecular*.

Na subcategoria **Fontes hidrotermais**, tanto nos LDs do Brasil como nos de Portugal (Quadro 6), constam as URs que abordam a *hipótese dos sistemas hidrotermais marinhos*, defendida por alguns cientistas como explicação para a *Origem da Vida* na Terra em outro possível cenário:

[...] Alguns cientistas acham que os primeiros seres vivos podem ter surgido no fundo dos oceanos, ao redor de fontes ou fendas hidrotermais, que são como chaminés de água quente e compostos minerais aquecidos pelo magma [...] (B32).

Nos anos 80 do século XX, com o avanço da investigação científica e o aumento do conhecimento da morfologia dos fundos oceânicos, o geólogo inglês Nisbet relacionou a origem da vida na Terra com as fontes hidrotermais. A energia necessária para a formação dos primeiros seres vivos seria proveniente de reações químicas e não do Sol, pois, devido à densidade da atmosfera primitiva, a Luz do Sol teria dificuldade em penetrar (P23).

Nas URs da coleção brasileira não é apresentada nenhuma referência a cientistas ou experimentos, diferentemente da coleção portuguesa que menciona o geólogo Nisbet, além de explicar brevemente a hipótese dos sistemas hidrotermais marinhos. Por outro lado, nos LDs de ambos os países, não é abordado o contexto científico em que essa hipótese possa ter se desenvolvido, assim, como conceitos relacionados, por exemplo: metabolismo e reações químicas, evidenciando os mecanismos de descontextualização e desincritização.

As fontes hidrotermais, segundo Vieyra e Souza-Barros (2000, p.99), dizem respeito a uma hipótese recente de cenário para a síntese abiótica de compostos orgânicos e da *Vida*, em virtude de três aspectos: “(1) as características dos organismos primitivos termófilos; (2) as evidências de uma atmosfera ‘redox neutra; e (3) a constatação de que os sistemas hidrotermais marinhos possuem regiões estáveis com temperaturas moderadas (40° C até 150° C)”. No entanto, não encontramos URs com o argumento da dificuldade na penetração da radiação ultravioleta. No entanto, encontramos referência aos sistemas hidrotermais como locais protegidos do potencial destruição provocada pela radiação, que não seria filtrada em decorrência da ausência de camada de ozônio (ZAIA, 2004).

As subcategorias **Miller**, **Bolhas** e **Folhas de mica** encontraram-se exclusivamente na coleção de LDs portugueses (Quadro 6). Na primeira, “Miller”, localiza-se apenas uma UR, a qual aborda o experimento de Urey e Loyd Miller, cientista responsável por aplicar a “Hipótese de Oparin e Haldane” e obter moléculas orgânicas simples nas condições da atmosfera primitiva:

Vários cientistas têm realizado experiências para testar o modelo evolutivo de Oparin. Entre eles, o astrônomo americano Urey e o seu aluno Miller conseguiram recriar em laboratório a primeira etapa do modelo – formação das moléculas orgânicas simples nas condições da atmosfera primitiva (P20).

A descrição apresentada pela UR para o experimento de Miller, não traz a concepção de vida desse cientista e tão pouco o contexto científico de suas investigações.

Na subcategoria “Bolha”, encontrou-se uma UR que apresenta a hipótese segundo a qual as reações químicas que formaram as primeiras moléculas orgânicas teriam ocorrido dentro de bolhas na superfície dos oceanos, tendo como fonte de energia e matéria os oceanos, se multiplicando por divisão, formando

bolhas-filhas. Na subcategoria “Folha de mica”, a UR encontrada apresenta a hipótese que sugere que as lâminas do mineral mica poderiam ter sido o cenário oceânico de origem dos precursores de células, fornecendo um ambiente físico e químico apropriado.

A seguir as URs das subcategorias “Bolha” e “Folha de mica”:

Em 1986, o geofísico americano Lerman propôs a teoria das bolhas, segundo a qual, as reações químicas que originaram as primeiras moléculas orgânicas ocorreram dentro de ‘bolhas’ que se formaram à superfície dos oceanos (fig. 7). Ao longo de milhões de anos, as bolhas contendo às moléculas orgânicas precursoras da vida, utilizaram a energia e a matéria orgânica do oceano e cresceram. À medida que iam crescendo dividiam-se em duas bolhas-filhas semelhantes à bolha-mãe. O processo terá evoluído até o aparecimento das primeiras células (P24).

Mais recentemente, a biofísica americana Helen Hansma refutou a hipótese da ‘sopa primitiva’ e propôs, em 2007, a hipótese da ‘origem da vida em folhas’ de mica nos oceanos. Segundo esta hipótese, nos compartimentos que geralmente se formam entre as lâminas de mica (um mineral com aspecto de folhas) poderiam ter existido moléculas orgânicas protegidas que teriam sido precursoras das células. Os compartimentos teriam fornecido o ambiente físico e químico apropriado para a sobrevivência e evolução da vida abrigada entre folhas de mica (P25).

As URs expostas anteriormente têm correspondência com o cenário científico. Em relação à hipótese das bolhas, o artigo do próprio Lerman (2004) aponta que foi ele o primeiro a aplicar um sistema geofísico/químico aos problemas prebióticos no contexto da *Evolução Molecular* (LERMAN, 2004, 2010) num sistema denominado de Buble-Aerosol-Droplet cycle, que forneceria um microambiente na superfície oceânica propício para a evolução química. Contudo, não há nas URs relacionadas a essa hipótese argumentos e conceitos que discutam as diferenças desse cenário para com o das fontes hidrotermais, das folhas de mica ou outros, evidenciando os mecanismos de descontextualização e desincretização.

A UR referente às “Folhas de mica” também está em conformidade com o cenário científico de origem abiótica de biomoléculas, sendo abordado por Zaia (2003; 2004) nas passagens sobre adsorção de aminoácidos sobre minerais. Apesar disso, também se observam os mecanismos de descontextualização e desincretização, por não relacionar conceitos, que não a evolução, às demais hipótese de cenários em debate.

Categoria “Panspermia”

Como acima referido, foi criada a categoria “Panpermia” que inclui duas URs (Quadro 4) encontradas apenas nos LDs de Portugal e que se referem à chegada à Terra de meteoritos portadores de Vida:

Uma das teorias atuais sobre a origem da vida, conhecida como panspermia defende que as primeiras células terão chegado à Terra através do bombardeamento de meteoritos. Supondo que em Marte já teria existido vida, baseado no facto de se ter encontrado vestígios de água, alguns materiais ejetados desses impactos meteoríticos poderiam transportar células congeladas e protegidas da radiação ultravioleta e, desta forma, ‘contaminar’ a Terra (P12).

No início do século XX, Arrhenius (fig.4) apresentou como explicação da origem da vida na Terra a teoria da panspermia, segundo a qual a vida teria sido originada noutra parte do Universo e chegado à Terra através dos meteoritos. A presença de matéria orgânica nos meteoros é um argumento a favor desta teoria. No entanto, outros investigadores contrapõem que a matéria orgânica resulta da contaminação dos meteoros quando atingem a superfície terrestre, não tendo proveniência extraterrestre (P17).

De acordo com o artigo de Raulin-Cerceau, Maurel e Schneider (1998), variações da *Hipótese da Panspermia* têm sido elaboradas desde sua primeira versão no século XIX por Hermann E. Richter. Os mesmos autores, além de apontarem que a *Panspermia* tem focado, especialmente após a criação do campo de pesquisa de Bioastronomia em 1982, na dispersão de matéria orgânica complexa nos planetas como a Terra, argumentam que as evidências referentes a meteoros provenientes de Marte ou não contendo

matéria orgânica ainda são fonte de debates. Este último aspecto também é observado por Damineli e Damineli (2007).

Considerando os apontamentos de Raulin-Cerceau, Maurel e Schneider (1998) e Damineli e Damineli (2007), inferimos que a URs desta categoria está em concordância com os conhecimentos científicos sobre o assunto, porém não apresenta outros elementos do contexto científico da época que teriam influenciado na sua elaboração, evidenciando os mecanismos de descontextualização e desincretização.

Categoria “Caráter Aberto”

Outro dado interessante decorrente das análises desta pesquisa diz respeito ao “caráter aberto”, ou seja, inacabado e em construção das investigações sobre o tema *Origem da Vida*, abordado em duas URs de LDs de ambos os países (Quadro 4), as quais apresentaram somente os aspectos de enfoque relativos ao Tempo e Contexto:

[...] O fato é que os cientistas ainda continuam a pesquisar e a buscar novas evidências para explicar a origem da vida na Terra [...] (B34).

[...] E com essas pesquisas, nosso conhecimento sobre a origem e a evolução da vida aumenta cada vez mais (B35).

São várias as teorias sobre a forma como a vida surgiu na Terra, por isso, este tema continua a ser muito discutido no meio científico (P14).

A origem da vida na Terra não é fácil de compreender, por ser impossível recuar no tempo e o registro fóssil ser insuficiente para interpretar o que realmente aconteceu. Várias teorias têm sido propostas, mas a origem da vida na Terra continua a ser um assunto controverso e debatido pelos cientistas (P15).

No caso de Portugal, além do caráter aberto, é apresentado um motivo para a dificuldade de se interpretar o que de fato ocorreu na *Origem da Vida*: a impossibilidade de se recuar no tempo e a insuficiência do registro fóssil. Pross e Pascal (2013) também atribuem o caráter aberto das investigações à face histórica das questões da *Origem da Vida*, que provavelmente nunca serão conhecidas.

O enfoque desse caráter do tema é de grande importância no ensino de Ciências, pois veicula a ideia de continuidade à Ciência - campo de conhecimento, nem sempre presente nos LDs de Ciências (AMARAL; MEGID NETO, 1997).

Categoria “Criação Divina”

Somente uma UR, identificada na coleção de Portugal (Quadro 4), refere a abordagem não científica sobre a *Origem da Vida*, ou seja, por meio de uma explicação/dogma religioso, que foi dominante em séculos passados (PORTOCARRERO, 2009; WALLACE, 2012), mas que permanece na concepção de alunos (FALCÃO, SANTOS, LUIZ, 2008; PORTO, FALCÃO, 2010; NICOLINI, 2010; GRIMES, SCHROEDER, 2013):

Até o século XIX considerava-se que o aparecimento da vida e dos seres vivos era resultante da criação divina, não havendo qualquer explicação científica (P16).

Os únicos aspectos de enfoque são Tempo e Caracterização da Vida. Neste, *Vida* é definida brevemente como resultante da Criação Divina, sem problematização nem confronto entre seres macroscópicos e microscópicos ou com a matéria inanimada no contexto do debate entre *Geração Espontânea* e *Biogênese*. Logo, não são apresentadas nem relacionadas, por exemplo, as ideias fixistas e transformistas ou experimentos e evidências que tenham influenciado e, que influenciam até hoje, estudiosos, cientistas e leigos a contestarem ou refletirem sobre as ideias vigentes a respeito da *Origem da Vida*. Essa escassez de elementos relacionados ao tema dificultam a reflexão de questões existenciais, a construção da cidadania e o respeito à diversidade cultural, na medida em que não expõe variadas visões de mundo, conhecimentos científicos de diferentes áreas e opiniões pessoais (PROSS; PASCAL, 2013).

Categoria “Indefinida”

Nesta categoria “Indefinida” consta apenas a UR localizada na apresentação do capítulo do LD destinado especificamente à introdução da *Origem da Vida* no capítulo 4 da coleção brasileira (Quadro 4). Essa UR foi enquadrada nesta categoria porque não fornece aspectos suficientes para alocá-la em alguma abordagem específica sobre o tema, apenas o de Contexto.

4. Considerações Finais

Com o desenvolvimento desta pesquisa objetivamos 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. Após as diversas leituras, reflexões e análises, concluímos que a abordagem do tema se faz presente nos LDs e não se restringe apenas ao ano de ensino sugerido pelos documentos oficiais da educação de ambos os países, embora se concentre majoritariamente em um capítulo, o qual é destinado especificamente ao tema *Origem da Vida*.

Também observamos que a abordagem não preconiza apenas as explicações científicas mais aceitas na atualidade pela comunidade científica, ou seja, aquelas que assumem a *Hipótese da Evolução Molecular*, estando presentes abordagens de outros séculos (XVII ao XXI), que concebem a *Vida*, os cenários e mecanismos relacionados à sua origem de diferentes formas. No entanto, as explicações baseadas na hipótese mais aceita pela comunidade científica atual figuraram com maior frequência nos LDs de ambos os países, um reflexo das fontes de referência científicas sobre o tema, nos quais residem os conhecimentos científicos dos currículos. O reflexo, entretanto, não foi observado de maneira homogênea, visto que os livros de Portugal apresentaram maior variedade de explicações científicas adeptas da *Hipótese da Evolução Molecular* do que os do Brasil. Os livros brasileiros também divergiram dos portugueses pela alta frequência observada na abordagem do debate entre *Geração Espontânea* e *Biogênese*, na qual não se problematizava ainda *Vida* e tão pouco sua origem em condições ambientais diferentes das atuais. Nos indagamos se este não seria o reflexo da dificuldade do ensino de Ciências no Brasil em abordar investigações mais recentes sobre o tema atendendo-se, portanto, às investigações mais antigas (século XVII a XIX) nos quais a *Vida* não era problematizada?

Os LDs de ambos os países, ao mesmo tempo em que abordam o tema *Origem da Vida* em mais do que um único volume da coleção, não ligam conceitos estritamente relacionados com o tema (Evolução Biológica, reação química, metabolismo, nutrição, interações abióticas entre outros), que são trabalhados em outros capítulos, evidenciando o processo de *desincretização* (AGRANIONI, 2001). Este mecanismo do processo de Transposição Didática não foi o único observado para a coleção brasileira e portuguesa, estando presente, também, a *despersonalização* (AGRANIONI, 2001). Mesmo nos casos em que houve indicação dos autores das teorias, hipótese e modelos ou as datas e períodos das contribuições, foram relegadas as experiências e interesses dos estudiosos e cientistas, descaracterizando a coletividade e não neutralidade intrínseca à produção do conhecimento científico (FOUREZ, 1995; LOPES, 2007). Outro mecanismo observado, foi o da *descontextualização* (AGRANIONI, 2001), em virtude da ausência do contexto científico dos experimentos e investigações abordados, como as visões transformistas e o debate entre a perspectiva *Genetics first* e *Metabolism first*, promovendo recortes, reduções e isolamento do contexto de produção dos conhecimentos científicos sobre o tema, além de fragmentação da rede conceitual dos mesmos, processos estes que dificultam a análise crítica do aluno sobre o tema e distanciam os conteúdos presentes nos livros do panorama científico a respeito da *Origem da Vida*.

Embora conscientes que os recortes e reduções do conhecimento científico sejam necessários e intrínsecos ao processo de Transposição Didática para que os conhecimentos científicos se constituam objetos de ensino, nos preocupamos com seu impacto no ensino do controverso e desafiador tema *Origem da Vida* que envolve diversidade de explicações de natureza científica, filosófica e religiosa, pontos

críticos de investigação experimental e teorização assim como reduzida investigação acadêmica no âmbito educacional. Não defendemos um ensino conteudista, mas, sim em consonância com a produção científica e acadêmica sobre a *Origem da Vida*, fornecendo os elementos necessários para reflexão e adoção crítica do aluno a uma ou outra explicação.

Referências

- AGRONIONI, N. T. A teoria da transposição didática e o processo de didatização dos conteúdos matemáticos. **EDUCERE- Revista da Educação**, v.1, n.1. 2001. p.3-22.
- AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do Livro Didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, n.2, jun.1997, p. 13-14,
- ANDRADE, L. A. B.; SILVA, E. P. S. **Por que as galinhas cruzam as estradas?:** a história das ideias sobre a vida e a sua origem. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2011.
- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. 16 ed. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2012
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2014.
- BONAMINO, A.; MARTÍNEZ, S. A. Diretrizes e parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental: a participação das instâncias políticas do estado. **Educação & Sociedade**, Campinas, v.23, n.80, set./2002, p.368-385.
- BRANCO, P. M. Como sabemos a idade das rochas? **Serviço Geológico do Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Como-Sabemos-a-Idade-das-Rochas%3F-1070.html>>. Acesso em: 24 out./2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Resolução CEB nº 2/1998. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de abril de 1998c, Seção 1, p. 31.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais: ensino de primeira à quarta série**. Brasília: MEC/SEF, 1998b.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais: ensino de quinta a oitava série**. Brasília: MEC/SEF, 1998a.
- CARVALHO, G. S. A Transposição Didática e o ensino da Biologia. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. (Org.). **Introdução à didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009 (Educação para a Ciência; 10), p. 34-57.
- CARVALHO, G. S. et al. [Comparing health education approaches in textbooks of sixteen countries](#). **Science Education International**, v. 19, n. 2, p.133-146, 2008.
- CARVALHO, G.S. et al. Addictive substances: Textbook approaches from 16 countries. **Journal of Biological Education**, v. 44, p. 26-30, 2009.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, v.30, n.3, São Paulo, set./dez. 2004, p.549-566.

COELHO, S. M. Referências bibliográficas organizadas em didática das ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.8, n.2, ago. 1991, p.181-192.

DAMINELI, A.; DAMINELI, D. S. C. Origens da vida. **Estudos Avançados**, v.21, n.59, 2007, p. 263-284.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **The sage handbook of qualitative research**. 3. ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc., 2005.

DUARTE, M. C. Investigação em ensino das ciências: influências ao nível dos manuais escolares. **Revista Portuguesa de Educação**, v.12, n.2, 1999, p. 227-248.

FALCÃO; E. B. M.; SANTOS, A. G.; LUIZ, R. R.. Conhecendo o mundo social dos estudantes: encontrando a ciência e a religião. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.7, n.2, 2008, p.420-438.

FOUREZ, G. **A construção das Ciências**. Tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

FRANZOLIN, F. et al. [Human Genetics and Didactic Transposition: The Expression of Skin Color, Eye Color, and Height in Brazilian and Portuguese Textbooks](#). **Conexão Ciência**, v. 12 (n. esp. 2), p. 185-192, 2017.

FRY, I. The origins of research into the origins of life. **Endeavour**, v.30, n.1, 2006, p.24-28.

FUNDEB (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação). **Dados estatísticos do PNLD**. Disponível em: <<http://www.fn.de.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>>. Acesso em: março de 2016b.

_____. **PNLD**: Livro Didático. Disponível em: <<http://www.fn.de.gov.br/programas/livro-didatico>>. Acesso em: março de 2016a.

_____. **PNLD 2014** - Coleções mais distribuídas por componente curricular - Ensino Fundamental: Disponível em: <<http://www.fn.de.gov.br/arquivos/category/125-guias?download=8499:colecoes-mais-distribuidas-por-componente-curricular-ensino-fundamental>>. Acesso em: março de 2016c.

GASPI, S.; MARON, L. H. P.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Análise de Conteúdo numa Perspectiva de Bardin. In: Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior; Michel Corci Batista. (Org.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2ed. Ponta Grossa: Atena, 2023, v. 1, p. 236-245.

GÉRARD, F. M.; ROEGIERS, X. **Conceber e avaliar manuais escolares**. Porto Codex: Porto Ed, 1998.

GRAMOWSKI, V. B.; DELIZOICOV, N. C.; MAESTRELLI, S. R. P. O livro didático: a fragmentação dos conteúdos das ciências naturais. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, n.7, out./2014, p.7312-7323.

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**, v.12, n.1, 2013, p.126-143.

HANSMA, H. G. Possible origin of life between mica sheets: does life imitate mica? **Journal of Biomolecular Structure and Dynamics**, v.31, n.8, 2013, p.888-895.

LAZCANO, A. Historical Development of origins research. **Cold Spring Harb Perspectives in Biology**, v.2, n.10, nov. 2010, p.1-16.

LERMAN, L. The primordial bubble: water, symmetry-breaking, and the origin of life. In: LYNDEN-BELL et al (Edit.). **Water and life: the unique properties of H₂O**, CRC Press, 2010, p.259-290.

Disponível em: <

<https://books.google.com.br/books?id=ZJzMBQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>>. Acesso mar. 2017.

LERMAN, L.; TENG, J. In the Beginning. In: SECKBACH, J. (Edit.). **Origins: genesis, evolution and diversity of life**, Springer, 2004, p.35-55. Disponível em: <

<https://books.google.com.br/books?id=937NljkEbgYC&pg=PA51&lpg=PA51&dq=LERMAN+1986+GEOFISIC&source=bl&ots=2CbAETvbVx&sig=UugKK0Mw7HvspebxGcYTmLEq1Mg&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwi83fO0rpLTAhVGgJAKHe6ND4UQ6AEIHDA#v=onepage&q=LERMAN%201986%20GEOFISIC&f=false>>. Acesso em: marc. 2017.

LOPES, A. C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Unijuí, 2007 (Coleção educação em química).

LOPES, J. **O fazer do trabalho científico em ciências sociais aplicadas**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2006.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.

LUISI, P. L. About various definitions of life. Origins. **Origins of Life and Evolution of Biospheres**, v.28, n.4, 1998, p. 613-622.

MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O.; TOMANIK, E. A.; CARVALHO, G. S. Análise da transposição didática na formação continuada sobre o meio ambiente de professores do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.16, n.2, ago./2016, p.237-256.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v.9, n.2, 2003, p. 147-157.

MARTINAND, J. L. La question de la référence em didactique du curriculum. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.2, 2003, p.125-130.

MARTINS, L. A. P. Pasteur e a geração espontânea: uma história equivocada. **Filosofia e História da Biologia**, v.4, 2009, p.65-100.

NICOLINI, L. B.; FALCÃO, E. B. M.; FARIA, F. S. Origem da vida: como licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema? **Ciência & Educação**, v.16, n.2, 2010. p.355-367.

OLIVEIRA, Gilvan Müller de. Política linguística e internacionalização: a língua portuguesa no mundo globalizado do século XXI. **Trabalhos em Lingüística Aplicada**, Campinas, v.52, n.2, 2013, p.409-433.

OLIVEIRA, Mário César Amorim de. A origem da vida no ensino de biologia: revisando as pesquisas e revendo a prática. In: CARDOSO, Nilson de Souza; FRANÇA-CARVALHO, Antonia Dalva (Orgs.). **Ensino e Pesquisa em Ciências Biológicas na Educação Básica**. – Teresina: EDUFPI, 2014, p. 74-95.

_____. O ensino dos temas “origem da vida” e “evolução biológica” nos encontros nacionais de ensino de biologia (ENEBIO). In: IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 4, 2012, Goiânia. **Anais...**, 2012, p. 1-11.

_____; ROSA, Vivian Leyser da. Base institucional da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas “Origem da Vida” e “Evolução Biológica”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), VIII, 2011, Campinas. **Atas...**, Campinas, 2011b. p. 1-12.

OSSENBACH, G.; SOMOZA, M. Introducción. In: _____ **Los manuales escolares como fuente para la historia de la educación em America Latina**. Madrid: UNED, 2009, p. 13-34 (Serie Proyecto Manes).

PERETÓ, J. Controversies on the origin of life. **International Microbiology**, v.8, n.1, 2005, p.23-31.

PIMENTEL, A. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. **Cadernos de Pesquisa**, n.114, nov/2001, p.179-195.

PORTO, P. R. A.; FALCÃO, E. B. M. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. **Revista Ensaio**, v.12, n.3, 2010, p.13-30.

PORTOCARRERO, V. **As ciências da vida: de Canguilhem a Foucault**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

PORTUGAL. Decreto-Lei nº 139, de 5 de julho de 2012. Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão dos currículos dos ensinos básicos e secundário e outras providências. **Diário da República**, Lisboa, 2012. Série 1, n.129, 5 de julho de 2012a.

_____. Despacho nº 110-A, de 3 de janeiro de 2014. Homologa as Metas Curriculares de Ciências Naturais do 9.º ano e demais disciplinas. **Diário da República**, Lisboa, 2014. Série 2, n.2, 3 de janeiro de 2014a.

_____. Despacho nº 5122, de 8 de abril de 2013. Homologa as Metas Curriculares de Ciências Naturais dos 5.º a 8.º anos e demais disciplinas. **Diário da República**, Lisboa, 2013. Série 2, n. 74, 16 de abril de 2013a.

_____. Despacho nº 9633, de 16 de julho de 2014. Atualiza o calendário da implementação das Metas Curriculares. **Diário da República**, Lisboa. Série 2, n.142, 25 de julho de 2014b.

_____. Despacho nº 15971, de 7 de dezembro de 2012. Define o calendário da implementação das Metas Curriculares das áreas disciplinares e demais disciplinas. **Diário da República**, Lisboa, Série 2, n. 242, 14 de dezembro de 2012b.

_____. Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica. **Programa de Ciências Naturais do Ensino Básico – 2.º Ciclo**, v.1. 1991a. 190p.

_____. Ministério da Educação. Direcção Geral dos Ensinos Básico e Secundário. **Programa de Ciências Naturais do Ensino Básico – 2.º Ciclo: Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem**, v.2. 1991b. 190p.

_____. Ministério da Educação e Ciência. **Metas Curriculares de Ciências Naturais do Ensino Básico – 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos de escolaridade**. Portugal, 2013b. 22p.

PROSS, A.; PASCAL, R. The origin of life: what we know, what we can know and what we will never know. **Open Biology**, v.3, n.3, 2013, p. 1-5.

RAULIN-CERCEAU, F.; MAUREL, M. C.; SCHNEIDER, J. From panspermia to bioastronomy, the evolution of the hypothesis of universal life. **Origins of Life and Evolution of the Biosphere**, v.28, n.4-6, out./1998, p. 597-612.

MARTINAND, J. L. La question de la référence em didactique du curriculum. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.2, 2003, s/p.

RICARDO, E. C.; CUSTÓDIO, J. F.; REZENDE JUNIOR, M. F. A tecnologia como referência dos saberes escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.29, n.1, 2007, p.135-147.

RODRIGUES, A. G.; HOFFMANN, M. B.; VEIT, T. D. Análise do tema vacinação em três coleções de livros didáticos de biologia do ensino médio. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 2, n. 1, p. 65-75, 2021.

RYAN, C. Ensinar e Aprender Biologia com Deleuze e Guattari. In: **Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, Campinas, n.4, nov./2011, p. 33-41.

SELLES; S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências. **Ciências & Educação**, v.10, n.1, 2004, p.101-110.

SILVA, S. N. **O tema ambiente em um livro didático de Biologia do Ensino Médio**: uma análise à luz da teoria sociológica de Basil Bernstein. 2012. 204f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física. Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2012.

SPLENDRE, A. M.; ZANELLA, M. S.; DIAS, N. V. A. A temática preservação da água: o que propõe os livros didáticos de Ciências. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 4, n. 1, p. 23-37, 2023.

TEIVE, G. M. G. Caminhos teórico-metodológicos para a investigação de livros escolares. **Revista Brasileira de Educação**, v.20, n.63, out.-dez/2015, p. 827-843.

VIEYRA, A.; SOUZA-BARROS, F. Teorias da origem da vida no século XX. In: EL-HANI, Charbel Nino; VIDEIRA, Antônio Augusto Passos. **O que é vida?**: para entender a biologia do século XXI. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000, p.71-101.

VILLARRAGA, J. O.C. Las cívicas y los textos de educación para la democracia: dos modalidades de formación del ciudadano em Colombia durante el siglo XX. In: OSSENBACH, Gabriela; SOMOZA,

Miguel. **Los manuales escolares como fuente para la historia de la educación em America Latina.** Madrid: UNED, 2009. p.143-154 (Serie Proyecto Manes).

WALLACE, A. R. O que são “espécies” e o que se entende por sua “origem”. In: _____. **Darwinismo: uma exposição da teoria da seleção natural com algumas de suas aplicações.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012, p.19-30.

ZAIA, D. A. M. Da geração espontânea à química Prebiótica. **Química Nova**, v.26, n.2, 2003, p.260-264.

_____. A origem da vida e a química prebiótica. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v.25, n.1, 2004, p.3-8.

Recebido em: 03/05/2023

Aceito em: 31/05/2023

Endereço para correspondência

Nome: Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior

E-mail: juniormagalhaes@hotmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)