

Origens da vida: a abordagem do tema nos livros de Biologia e Física para o Ensino Médio

Origins of life: the subject approach in the Biology and Physics Books for High School

Rodrigo Ávila

Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e Matemática –
Universidade Federal do ABC - rodrigo.avila3@gmail.com

Giselle Watanabe

Universidade Federal do ABC/ CCNH
giselle.watanabe@ufabc.edu.br

Resumo

A existência de conflitos ideológicos e científicos é comum nas pesquisas científicas. Discutir esses aspectos com os alunos traz a possibilidade de aproximá-los das condições que levam ao desenvolvimento sociocientífico. Dentre os diversos assuntos que são circunstâncias para isso está a abordagem do conceito de vida, tema de preocupação desse trabalho. Assim, o presente estudo realiza um levantamento do tema vida nos Livros Didáticos de Biologia e Física do Ensino Médio, visando identificar espaços que viabilizem discussões que levem a uma abordagem mais complexa e interdisciplinar. Metodologicamente, analisou-se os exemplares procurando reconhecer de que forma a concepção de vida foi explorada e quais critérios foram utilizados para a organização dessa temática, tomando como referência os pressupostos da Análise Textual Discursiva. Essa análise revelou possíveis espaços - entre eles Vida, Energia e Termodinâmica - que podem possibilitar uma abordagem temática que trate a concepção de vida em uma perspectiva mais crítica.

Palavras chave: abordagem temática, complexidade, interdisciplinaridade, livros didáticos, vida.

Abstract

The existence of ideological conflicts is relatively common in scientific research. Discussing these aspects with students brings the possibility of bringing them closer to the real conditions that lead to socio-scientific development. Among the various subjects that are circumstances for this is the approach to the concept of life, a theme that is the concern of this work. Therefore, the present study carries out a survey of the subject in the Didactic Books of Biology and Physics of High School, aiming to identify the possible spaces that allow for discussions that lead to a more complex approach. Methodologically, the books were analyzed trying to recognize how the conception of life was explored and what criteria were used to organize this theme throughout the published copies. This analysis revealed possible spaces - among them Life, Energy and Thermodynamics - that can enable a thematic approach that treats the conception of life in a more complex perspective.

Key words: thematic approach, complexity, interdisciplinarity, textbooks, life.

Introdução

A questão “ O que é vida? ”, historicamente, intriga a humanidade. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) afirmam que grande parte dos biólogos são reticentes a estabelecer um conjunto de características que consigam definir o conceito de vida tendo-se em vista que todas suas tentativas não obtiveram êxito, contribuindo para aumentar ainda mais a discordância quanto ao tema. O que se vê como parte dessas tentativas é uma homogeneização dos seres vivos, colocando-os dentro de um grupo de características padronizadas (“propriedades essenciais”). Do nosso ponto de vista, essas tentativas, que evidenciam distintas teorias/pesquisas, são essenciais para a promoção de debates em sala de aula que levem a uma reflexão mais crítica e complexa acerca do tema. Quando uma visão mais complexa (GARCÍA, 1997) é concebida, a abordagem de assuntos mais abertos como o conceito de vida e das hipóteses acerca de sua origem, pode oferecer ao aluno a oportunidade de rever seus posicionamentos.

De certo, grande parte desse saber escolar se revela fundamental para a construção do currículo que, tradicionalmente, tem o Livro Didático (LD) como o principal instrumento capaz de nortear a seleção de conteúdo e o planejamento da prática docente (NÚÑES, 2003). Os estudos, tendo como foco a importância dos LD na construção do conhecimento escolar, acabaram por acenar para deformidades e irregularidades, reforçando a necessidade do seu uso crítico pelo professor. Esse contexto, por sua vez, resultou em movimentos que direcionaram o Ministério da Educação para uma investigação dessas obras pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), a partir de 1994 (DELOZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2007). Sua implementação constituiu um importante instrumento de avaliação a considerar pela criticidade da sua análise com vistas aos desafios enfrentados pela realidade da educação básica, em consonância com as atuais diretrizes curriculares que direcionaram o ensino médio da contemporaneidade (BRASIL, 2014).

Em suma, nota-se que o trabalho com temas abertos e complexos, tais como os que tratam da questão da vida, mostram-se interessantes para promover uma perspectiva mais interdisciplinar e complexa no contexto da educação básica; no entanto, para a sua promoção é fundamental identificar espaços que possam ser implementados. Tais espaços, como já salientado, estão arraigados aos currículos tradicionalmente construídos, geralmente, influenciados pelos LD. Diante desses apontamentos, o presente trabalho tem como objetivo identificar espaços existentes nos LD de Biologia e Física para o Ensino Médio (EM), aprovados pelo PNLD 2015, buscando viabilizar discussões que promovam um tratamento mais complexo sobre os conceitos de vida, visando a construção de uma abordagem temática interdisciplinar, para o Ensino de Ciências.

Principais Referências

Na década de 90 surge, no município de São Paulo, uma organização intitulada Movimento de Reorientação Curricular cuja proposta evidenciava a necessidade de repensar a eficácia do currículo mínimo. Nessa direção, a concepção de currículo era reconstruída voltando-se o olhar para a interdisciplinaridade, a partir de um ‘tema gerador’, fortalecendo o elo entre conhecimento e realidade local do estudante, ao mesmo tempo em que se distanciava da hegemônica abordagem conceitual (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2007). Tal abordagem temática – que se sustenta nas bases teóricas da pedagogia de Paulo Freire –

sugere a estruturação de um currículo adequado a abranger um conhecimento científico, invariavelmente subordinado aos temas geradores selecionados, objetivando proporcionar ao aluno a discussão e a representação do seu cotidiano, capacitando-o a transformação da sua realidade (AULER, DALMOLIN E FENALTI, 2009). Nesse período, o comprometimento com a interdisciplinaridade já vinha sendo sinalizado pelos documentos oficiais como o PNLD que ao defini-la como um dos critérios de avaliação dos LD, evidenciou a necessidade de se repensar um currículo que oportunizasse ao discente emancipar-se da abordagem reducionista do ensino multidisciplinar, permitindo um entendimento amplo e integrado de problemas reais e complexos que aproximam os saberes escolares da sua realidade social (BRASIL, 2014).

Dessa forma, o Movimento de Reorientação Curricular, somado as outras propostas e documentos oficiais tais como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (BRASIL, 2002), passaram a influenciar o currículo e, de certa forma, a elaboração dos LD para o EM.

Tais ações/programas, entretanto, não promoveram mudanças significativas acerca da concepção do papel social do Ensino de Ciências, tal como já alertavam AULER, DALMOLIN E FENALTI (2009). As práticas pedagógicas, de forma geral, devem propiciar a incorporação de contextos que privilegiem o conteúdo em transformação, aproximando o conhecimento científico e escolar do cotidiano do indivíduo (ISKANDAR E LEAL, 2002; FREIRE, 1987). Essa aproximação vai ocorrer a partir de proposições que levem para a sala de aula temas mais abertos e complexos. Isso, requer uma formação que busque vínculo tanto com as distintas disciplinas, o que caracteriza a interdisciplinaridade (FAZENDA, 1996), assim como uma forma de tratamento que de espaço a complexidade (MORIN, 2002; WATANABE, 2012).

Para Watanabe (2012) a complexidade vai ser expressa em dimensões que vão permear as questões de natureza educacional, de ensino-aprendizagem e da própria epistemologia. Para Morin (2002) a complexidade volta-se em promover um pensamento complexo, permitindo que contradições passem a colocar em dúvida a veracidade desse conhecimento, afetando a estabilidade desse sistema de ordem e desordem que caracteriza o universo real do estudante. No contexto da interdisciplinaridade, implica repensar o currículo atrelando-se a uma intensa reformulação em sua estrutura. O pensar interdisciplinar se apoia, portanto, em dialogar com outras formas de saber, permitindo-se compreender por elas, em uma mudança de postura frente ao problema do conhecimento (FAZENDA, 1996).

Procedimentos Metodológicos

Para a pesquisa, realizou-se o levantamento estrutural de 18 LD do EM referentes as disciplinas de Biologia e Física, aprovados no PNLD de 2015, procurando identificar de que forma o conceito de vida era abordado e quais critérios foram utilizados para a organização dessa temática ao longo dos exemplares, revelando o aspecto qualitativo do estudo. Salienta-se que o critério de escolha das obras embasou-se na presença de elementos que remetessem ao tratamento potencialmente interdisciplinar e complexo. Tais elementos foram diferenciados por recursos aplicados, durante ou após os capítulos, nos quais temas de grande abrangência convidavam o discente a problematização e contextualização dos conceitos recém explorados, fornecendo potencial para o desenvolvimento da abordagem temática sob a perspectiva interdisciplinar e da complexidade.

Ressalta-se que os 18 Livros Didáticos analisados se encontravam organizados em três volumes por autor, sendo que desses, apenas 9, sofreram uma investigação detalhada. Salienta-se que no **Quadro 1** alguns LD tiveram mais de 1 volume analisado justificando-se

pela avaliação prévia desses exemplares que revelou elementos que referenciavam diretamente o conceito de vida, dispendendo assim uma maior atenção do estudo.

Especificamente na Biologia, concentrou-se em identificar de que forma as obras definiam o conceito de vida e se havia uma busca em organiza-la dentro de um conjunto de propriedades que caracterizassem a maior parte dos seres vivos. Não obstante, o estudo procurou também atentar-se ao tratamento fornecido, pelos autores, as hipóteses que explicavam os aspectos do surgimento da primeira forma de vida no planeta, averiguando o quanto a sua argumentação oferecia potencial para uma abordagem verdadeiramente complexa e imparcial do tema. Na Física, o olhar voltou-se a busca por pontos que vinculassem a abordagem dos conceitos de vida a visão desse tema pela disciplina de Biologia. A investigação prosseguiu por também verificar não só as argumentações coerentes entre as disciplinas, como também evidenciar seus pontos divergentes, fatos que viriam a oferecer instrumentos para introduzir uma problematização da temática vida, dentro das Ciências da Natureza.

Para a avaliação dos discursos inerentes aos LD, tomou-se como referência a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES E GALIAZZI, 2007). A técnica revela-se por se constituir em uma investigação que permeia as análises de conteúdo e de discurso, dirigindo o olhar no sentido de elucidar significados presentes nos textos ao mesmo tempo em que explora os aspectos de produção de determinadas argumentações (MORAES E GALIAZZI, 2006). A partir da ATD, os textos dos LD foram avaliados buscando reconhecer unidades elementares presentes, assegurando a categorização das interpretações. Objetivando alcança-la, o processo seguiu nas descritas etapas: unitarização – assumindo a interpretação do sujeito pesquisador que lê e escreve concomitantemente, as produções de texto foram desconstruídas em elementos que apresentaram, de forma latente ou não, referências ao pensamento complexo e a interdisciplinaridade (MORIN, 1991; GARCÍA, 1998; FAZENDA, 2015), aflorando assim as unidades de significado; categorias temáticas – condensando os discursos e se permitindo nortear por seus pontos de vista em comum, viabilizando assim o nascimento de outras concepções; comunicação – mediante o estudo e interpretação dos resultados, os esforços foram concentrados na organização de textos que descrevessem os significados e as categorias apontadas, assegurando a elaboração de uma abordagem temática interdisciplinar com vistas ao pensamento complexo (MORAES e GALIAZZI, 2007).

As categorias encontradas foram intituladas da seguinte maneira: (C1) abordagem reducionista; (C2) viés ao papel social das Ciências Naturais; e (C3) aproximações à interdisciplinaridade/ complexidade. Salienta-se que, por exemplo, em L2 prevaleceu argumentos inerentes a C1, entretanto, pode-se encontrar em outros textos, do mesmo LD, abordagens que referenciavam outras categorias, mas como ocorriam em momentos pontuais foram desconsideradas pela classificação.

Livros Didáticos - (PLND 2015)	Disciplinas	Categorização
L1 – “Biologia Hoje – Vol. 1” -Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder	Biologia	C2 e C3
L2 – “Biologia Ensino Médio – Vol. 1” – Vivian L. Mendonça	Biologia	C1
L3 - “BIO – Vol. 1” – Sônia Lopes e Sérgio Rosso	Biologia	C2 e C3
L4 – “Compreendendo a Física – Vol. 1 e 2” – Alberto Gaspar	Física	C3
L5 – “Física - conceitos e contextos: pessoal, social e histórico - Vol. 1 e 2” – Maurício Pietrocola, Alexander Pogibin, Renata de Andrade e Talita Raquel Romero	Física	C2 e C3
L6 – “Quanta Física - Vol. 1 e 3” – Carlos Aparecido Kantor, Lilio Alonso Paoello Jr., Luís Carlos de Menezes, Marcelo de Cavalho Bonetti, Osvaldo Canato Jr. e Viviane Moraes Alves	Física	C3

Quadro 1 – Caracterização dos LD das disciplinas de Biologia e Física (PLND 2015)

Análise e discussão dos resultados

Como já salientado, os argumentos presentes nos LD foram avaliados buscando-se elementos que referenciassem a concepção de vida dos autores, procurando tanto comparar as possíveis diferenças de abordagem entre as disciplinas de Biologia e Física, como investigar os tratamentos que representavam pontos de conexões entre os julgamentos de ambas as áreas.

No geral, durante a análise, pode-se observar que determinadas obras exploravam o conceito de vida sob as perspectivas da interdisciplinaridade e da complexidade e do papel social do Ensino de Ciências, apresentando assim elementos suficientes para reuni-las nas categorias supracitadas. Em contrapartida, alguns autores restringiam a sua abordagem ao contexto da disciplina, manifestando, na maior parte do LD, uma inclinação ao tratamento reducionista do conteúdo que dificulta estabelecer conexões com as demais áreas do conhecimento.

- **C1**

Em C1 estão os textos que se concentram em explorar o conteúdo conceitual sob uma perspectiva mais reducionista e simplificadora (MORIN, 2002), dificultando estabelecer possíveis conexões com áreas afins. Em C1 está somente L2.

Em L2, a autora enfatiza que essas características sobre a vida constituem pontos em comum entre os seres vivos do planeta, atribuindo ao conceito “o conjunto de características que mantém os seres em constante atividade” (MENDONÇA, 2013, p. 14). Fundamental frisar que a concepção permite inúmeras interpretações pois nem todo indivíduo, considerado “ser vivo”, apresentará a intitulada “constante atividade”, inclinando-se a generalizar o conceito e podendo reduzir o ensino a uma reprodução de discursos. Entretanto, a autora parece ‘acertar’ ao apresentar, no final desse capítulo, uma seção intitulada “Vamos criticar o que estudamos?”, que oferece ao aluno a oportunidade de conhecer exceções como bactérias que permanecem inativas (cisto) durante a maior parte da sua vida.

Vale ressaltar que, apesar da exceção citada, a abordagem da autora se restringe por alguns momentos a esfera biológica, deixando de lançar mão de alguns recursos e temas abrangentes que possam estabelecer conexões com as demais disciplinas, característica essa pouco observada nos L1 e L3 que apresentaram um tratamento mais interdisciplinar dos conceitos de vida.

No que diz respeito aos LD de Física, nenhum deles apresentou argumentos que se restringiam, em grande parte da obra, a disciplina em questão, explorando temas complexos e recursos em anexo aos capítulos oferecendo potencial para uma abordagem interdisciplinar.

- **C2**

Em C2 estão as obras que conferem, em seu tratamento, um significado a aprendizagem dos conceitos ao contextualizá-los, buscando uma prática docente que promova a problematização e reflexão do conhecimento abordado, por parte dos alunos, em um compromisso com a sua formação como cidadão crítico. Em C2 estão L1, L3 e L5.

Os argumentos dos LD de Biologia revelaram que, diferentemente de todas as obras até aqui analisadas, a concepção de vida foi encarada por L3 de maneira filosófica, buscando esclarecer que definir essa condição, para qualquer forma de vida encontrada no planeta, por um conjunto de características padronizadas revela-se extremamente subjetivo, correndo-se o risco de reduzir a abordagem a uma transmissão de conteúdos. A autora reforça a ideia na seção intitulada, “Tema para discussão: afinal, o que é vida?”, convidando o discente a “se aproximar do universo biológico” direcionando-o a reflexões do seu cotidiano, contribuindo assim para a sua formação como cidadão crítico, comprometido com os valores sociais (LOPES e ROSSO, 2013, p. 3). A autora ainda atribui à alguns recursos, como “Colocando em foco”, a incumbência de promover reflexões, por parte do estudante, a respeito de situações comuns. Na seção, discute-se como determinado conteúdo pode promover mudanças positivas na realidade do aluno, seja conferindo-lhe “bem-estar físico, mental e social”, seja fortalecendo sua capacidade de argumentação e decisão frente a importantes questões sociais como a utilização de transgênicos ou ainda a degradação dos nossos biomas em detrimento do avanço urbano (LOPES e ROSSO, 2013, p. 15).

Observou-se, durante a análise do L1, a contextualização do conhecimento explorado em que os autores apresentavam, na conclusão de cada capítulo, textos organizados em seções como “Biologia e Sociedade”. Procurava-se, assim, conectar a disciplina a realidade do estudante, evidenciando seu caráter social e o seu comprometimento em conferir sentido ao processo de aprendizagem.

Já nos LD de Física, apenas L5 direciona a abordagem para uma perspectiva social na qual alguns recursos como as seções "Explorando o assunto" e "Problema aberto" oferecem ao discente espaço para ampliar sua concepção quanto aos fenômenos naturais. Na primeira, a obra propõe questões que exigem do aluno interpretação de texto, questionando-os a respeito de algum conceito. O recurso revela-se interessante tanto pela frequência com a qual é aplicado como pelo teor das questões, em sua maior parte, provocativas que instigam a curiosidade do aluno ao mesmo tempo em que conduz seu olhar para a sua realidade, permitindo a construção de um conhecimento que considera o contexto no qual se encontra inserido. Já o segundo apresenta aos discentes problemas que não permitem um modelo de resposta, demandando assim problematização, investigação e elaboração de hipóteses.

- **C3**

Em C3 estão os LD que revelam em seus discursos argumentações que remetem a demais disciplinas, desde aquelas inerentes às Ciências da Natureza até as que referenciam as Ciências Humanas como Geografia, História e Filosofia. Pode-se observar que a obra incluída nessa categoria utiliza recursos anexos aos capítulos que extrapolam sua abordagem, revelando um anseio em tornar o Ensino de Ciências menos fragmentado. Em C3 estão L1, L3, L4, L5 e L6.

A análise revelou, ao longo do seu desenvolvimento, possíveis espaços para a construção de uma abordagem mais complexa e interdisciplinar, apresentando elementos que referenciavam a C3, a exemplo da seção "Despertando ideias" presente em L3. Nela, questionamentos a respeito da existência de vida fora da Terra, contemplam uma contextualização das hipóteses de origem da vida no planeta ao mesmo tempo em que instigam a curiosidade e o interesse do aluno pela área das Ciências Naturais, ampliando sua compreensão de mundo (MENDONÇA, 2013). L1 por sua vez, introduz a temática atribuindo à formação do Sistema Solar, o resultado da interação de diversos fatores que manifestam sua origem nas áreas da Astronomia, Física, Química, Geologia e a própria Biologia, evidenciando seu caráter interdisciplinar.

O caráter interdisciplinar extrapola a área inerente às Ciências da Natureza a partir do estudo das obras didáticas de Física, como observado no primeiro capítulo, na seção "A Física e as civilizações terrestres" inerente a L4, volume 1. No LD, a controvérsia que envolve a busca pela existência de vida fora da Terra também é explorada em uma tentativa de esclarecer o verdadeiro papel da Ciência, como no trecho "(...) Pretender provar que esses seres não existem é ignorar que toda ciência é uma construção humana e, como tal, não está nem concluída nem é imune a erros, por mais fantásticas que sejam suas conquistas e seus acertos" (GASPAR, 2013, p. 20). L5 retoma a discussão a partir da abordagem desenvolvida em Energia, na qual o conceito de vida é explorado em uma relação intrínseca ao conteúdo de transformação energética, o que acaba por oportunizar um tratamento interdisciplinar junto aos conceitos de evolução do metabolismo energético, tão necessário ao surgimento de vida na Terra. O tema tem seu desfecho final com a área de Cosmologia moderna em que o fenômeno do "Big Bang" abordado permite uma conexão com o estudo da formação do Planeta Terra e das condições que propiciaram o surgimento de vida, em uma perspectiva interdisciplinar e transversal entre as Ciências da Natureza e as Ciências Humanas.

Nota-se que assim como L4 e L5, L6 também utiliza ferramentas que referenciam uma abordagem interdisciplinar como nas seções "conexão" e "veja mais". Entretanto, diferentemente dos dois primeiros autores, o tratamento extrapola os recursos, inseridos em anexo ao conteúdo, a partir do momento em que estrutura seu currículo a partir de temas abrangentes que possibilitam não só ampliar o horizonte dos estudantes como também conduzi-los a conectar conceitos da Física as demais disciplinas.

Somado a isso, a área de Termodinâmica revelou-se como a que mais ofereceu subsídios para se construir uma proposta de abordagem complexa e interdisciplinar dentro da concepção de vida. Tal interpretação é exemplificada pela seção "conexões" de L4 em que o comportamento anômalo da água é retratado associando-o à manutenção de algumas formas de vida, como em lagos com a superfície congelada. Por fim, o conceito ainda é relacionado a questão do alto calor específico da água (ciclo hidrológico), transmissão de calor (radiação solar como principal mantenedora das formas de vida na Terra) e a própria Entropia. A última é apresentada em uma interessante abordagem interdisciplinar na qual nota-se que a sua premissa de tendência à desordem (sistemas físicos) se conecta aos sistemas biológicos, à medida em que esses dispõem energia para restabelecer a sua situação de equilíbrio e por consequência, a manutenção do seu estado de vida.

De forma geral, nota-se que levantamento estrutural das obras didáticas, em Biologia, revelou que o currículo teve seu desenvolvimento em torno de um eixo norteador correspondente a temática vida buscando encara-la como um fenômeno em que sua estrutura, transformação, manutenção e perpetuação são evidenciadas, o que acaba por ressaltar a importância da investigação do tema para a disciplina. A característica já era esperada tendo-se em vista que, por se tratar da "ciência da vida" (LOPES e ROSSO, 2013), a maneira como a Biologia encara a temática - de forma mais explicativa e investigativa – diferencia, claramente, da concepção de vida com a qual a disciplina de Física busca compreendê-la, restringindo-se, em sua maior parte, a descrição e explicação dos fenômenos naturais, não necessariamente biológicos. Como Gaspar (2013) afirma: "A ideia de que a Física explica tudo é falsa - a Física explica muito pouco, quase nada. Ela descreve muito mais do que explica."

Considerando essa distinção de tratamento, foi perceptível que dos três autores investigados – referentes aos LD de Física - todos atrelavam à concepção de vida, a ideia de condição de movimento de um determinado corpo, inerente à linguagem cotidiana. Entretanto, retificaram que tal condição era subjetiva pois além de sofrer influência do referencial, a partir do momento em que o corpo não era capaz de promover seu próprio deslocamento, ou seja, produzir sua própria força - utilizando para isso reações metabólicas de transformação energética como o processo de Respiração Celular - tal caracterização perderia sua validade. Menezes et. al. (2013, p. 147) exemplifica o contexto pelo trecho do volume 1: "Todas as formas de matéria, com ou sem vida, estão em permanente movimento (...) em todo o Universo, nenhuma estrutura pode ser considerada estática (...) pode-se afirmar que tudo o que existe, se move". Nele, é perceptível que o autor explora a questão do movimento de forma intrínseca e interdependente a vida, reiterando que todos os organismos o possuem, desde o transporte de seiva nos seres vivos complexos e fixos (como árvores) até a movimentação de moléculas em seres unicelulares (como protozoários). O conceito de vida ainda se apresenta em uma abordagem que remete ao ciclo natural - nascimento, desenvolvimento e morte - de um ser vivo, no entanto, em uma perspectiva que explora o processo associado as estrelas, evidenciando a distância existente entre as concepções de vida dos mundos Biológico e Físico.

Considerações Finais

A busca por uma formação mais interdisciplinar e complexa recai numa outra forma de tratar os conteúdos conceituais na escola básica. Para nós, ela se dá por entradas que podem surgir a partir de espaços presentes nos LD. Nesse sentido, esse trabalho contribui para que possamos propor ações em sala de aula a partir de sua realidade, mesmo que essa ainda esteja arraigada somente aos LD, por exemplo.

Dos resultados encontrados, nota-se que a maior parte das obras se encontra inclinada para a interdisciplinaridade, manifestando consonância com os objetivos estabelecidos pelos documentos oficiais. Entretanto, tais recursos encontram-se atrelados a primordialidade do docente adotar uma postura crítica quanto a sua prática, buscando repensar o sentido de aprendizado da sua área à medida que atribui ao Ensino de Ciências o caráter social de formação do cidadão mais crítico e complexo.

Percebe-se também que muitos dos LD oferecem aos discentes oportunidades para ampliar a sua concepção quanto aos conceitos problematizados, convidando-os a estabelecer conexões com as demais áreas do conhecimento por meio de determinados recursos inseridos durante ou ao final de cada capítulo. Mas isso só obterá êxito se o aluno estiver sendo formado numa perspectiva mais crítica e responsável por sua aprendizagem. Cabe salientar que, ainda que essa ação seja pontual, ela pode contribuir para uma abertura ao trabalho com temas mais complexos.

Evidenciou-se, durante a análise, que diversos momentos do LD oferecem potencial para a construção de uma abordagem interdisciplinar, reiterando não só a necessidade de sua utilização crítica, por parte do professor, como evidenciando o apelo a diversificação dos instrumentos que sustentam e corroboram a construção da prática docente. Em contrapartida, é perceptível que nem sempre tais momentos de tratamento interdisciplinar inerente a determinados temas, encontram-se em consonância com os conceitos abordados pelas outras disciplinas, evidenciando certa liberdade necessária ao desenvolvimento de propostas com esse intuito ao mesmo tempo que escracha a urgência de repensar o currículo mínimo obrigatório, mecanicista, hegemônico e limitador da educação básica.

Referências

- AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. **Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS**. In Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.1, p. 67-84, ISSN 1982-5153, mar. 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos: PNLD 2015: biologia: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos: PNLD 2015: física: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.C.A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.
- FAZENDA, I. C. A et. al. (Org.). **Práticas Interdisciplinares na escola**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GARCÍA, J. E. **La naturaleza del conocimiento escolar: ¿transición de lo cotidiano a lo científico o de lo simple a lo complejo?** En M. J. Rodrigo y J. Arny (comps.), La construcción del conocimiento escolar, Barcelona, Paidós, 1997.
- GARCÍA, J. E. **Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares**. Espanha: Díada Editora S. L., 1998.

- GASPAR, A. Compreendendo a física. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.
- ISKANDER, J.I. & LEAL, M. R. **Sobre Positivismo e Educação**. Rev. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 3. (7) p. 89-94, set. /dez. 2002.
- LOPES, S; ROSSO, S. **BIO: volume 1**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí, Editora Unijuí, 2007.
- MENDONÇA, V. L. **Biologia: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia**. V1: ensino médio. 2. ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.
- MENEZES, L. C. et al. **Coleção Quanta Física, 1o ano, Ensino Médio**. 2a Ed., Editora Pearson Education do Brasil. São Paulo, 2013.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa, Instituto Piaget, 1991.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Trad.: Eloá Jacobina. 7a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002
- NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K P. da; CAMPOS, A. P; N. **A seleção dos livros didáticos: um saber necessário para ao professor**. O caso do ensino de ciências. Revista Iberoamericana de Educación, 2003.
- WATANABE, G. **Aspectos da complexidade: contribuições da Física para a compreensão do tema ambiental**. São Paulo – SP. 246 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2012.