

ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR: O QUE APRESENTAM OS LIVROS DIDÁTICOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS PNLD 2021

Luiz Eduardo Coringa Oliveira¹
Milene Silva Maniçoba²
Kaiser Jackson Pereira de Sousa³
Oberto Grangeiro da Silva⁴

RESUMO

A linguagem das Ciências da Natureza, fundamentada em conceitos, equações e fórmulas matemáticas, é percebida pela maioria dos estudantes como um conhecimento composto por fragmentos, onde os conhecimentos das ciências não se interrelacionam, resultando na impressão de que estão desligados da realidade dos alunos. É também notório, por parte de muitos professores, que é preciso trazer para o fazer pedagógico um novo paradigma no qual a vivência interdisciplinar proporcione uma aprendizagem significativa, a fim de que estes estejam aptos a se integrar ao mundo social e do trabalho. A interdisciplinaridade é um instrumento que facilita a formação integral dos alunos a partir dos desafios de um mundo global e complexo. Diante dessa necessidade e tendo em vista que o livro didático, apesar de ter tantas inovações tecnológicas, é o recurso mais relevante para o professor. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo analisar como ocorrem as inserções de interdisciplinaridade nos livros didáticos da área de Ciências da Natureza (coleção Ciências da Natureza Lopes e Rosso), aprovadas pelo PNLD/2021. A pesquisa foi desenvolvida durante as atividades do PIBID no Campus Pau dos Ferros do IFRN, sendo classificada como uma pesquisa aplicada e com objetivos exploratórios, e apresentando quanto aos métodos bibliográficos. Após uma análise das possíveis inserções de interdisciplinaridade presentes no livro didático, foram identificados quatro modos de inserções interdisciplinares: a partir do tema do texto estudado; através da execução de atividades teórico-práticas; mediante interconexões com sites, livros e filmes; e pela retomada de contextos sócio-históricos. A coleção em questão apresenta opções, algumas mais ou menos explícitas, de interdisciplinaridade. Essas opções, de fato, dependem do olhar dos professores para serem consideradas adequadas. Sendo assim, é necessário adotar uma postura diferenciada pelos professores, como um processo contínuo de compreensão das concepções, de parceria e diálogo.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Ensino das Ciências da Natureza, Ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

É comum ouvirmos discursos de estudantes sobre a dificuldade de compreender o ensino de ciências da natureza (ECN) como sendo de difícil compreensão, uma vez que os temas de ciências são, geralmente, percebidos como algo que causa receio. Lima et al. (2016) apontam uma das razões para isso: os professores trabalham geralmente os conteúdos

¹ Graduando do Curso de Lic. em Química do IFRN – Campus Pau dos Ferro, eduardo.coringa@escolar.ifrn.edu.br;

² Graduanda do Curso de Lic. em Química do IFRN – Campus Pau dos Ferros, manicoba.m@escolar.ifrn.edu.br;

³ Prof. Mestre do Curso de Lic. em Química do IFRN – Campus Pau dos Ferros, kaiser.sousa@ifrn.edu.br;

⁴ Prof. Doutor do Curso de Lic. em Química do IFRN – Campus Pau dos Ferros, oberto.silva@ifrn.edu.br.

abstratamente, sem base na realidade, o que dificulta ou impede que os alunos aprendam temáticas relacionadas ao ECN.

Outro fator que corrobora esta afirmação é a ênfase na disciplinaridade, ou seja, não há uma ligação entre os conteúdos abordados em uma disciplina e as outras áreas do conhecimento. Na química, os tópicos que dizem respeito a essa disciplina são abordados de forma abstrata e isolada de outros temas que possam estar relacionados a outras áreas do conhecimento. Dessa forma, reforça-se uma prática pedagógica distanciada da realidade dos alunos, baseada apenas no número de tópicos trabalhados pelos professores, ignorando a importância de conceitos que contribuem para uma aprendizagem significativa e crítica (LOCATELLI; CRESTANI; ROSA, 2020).

Sendo assim, é relevante discutimos a interdisciplinaridade: conceitos; contribuições ao ECN; e dificuldades em associá-la como método à prática docente. Lück (1995) define a interdisciplinaridade como uma forma de superar a fragmentação da mediação dos conhecimentos, unindo coerentemente as diversas temáticas científicas que abrangem o conhecimento da humanidade, para representar a diversidade que cerca o real. O autor acrescenta que “o sentido de unidade na diversidade, mediante um a visão de conjunto, que permita ao homem fazer sentido dos conhecimentos e informações dissociados e até mesmo antagônicos que vem recebendo, de tal modo que reencontre a identidade do saber na multiplicidade de conhecimentos.” (LÜCK; 1995, p.59).

Consoante as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), a interdisciplinaridade é uma técnica que transfere as ações de uma disciplina para outra (BRASIL, 2012), criando um currículo por área de conhecimento, organizado e planejado nas áreas de forma interdisciplinar e transdisciplinar, conforme a Base Nacional Curricular Comum - BNCC (BRASIL, 2018).

De acordo com essas diretrizes, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) cita o uso da interdisciplinaridade como um dos princípios norteadores para estruturar os componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, visando fortalecer uma Alfabetização Científica comprometida com os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade (LOPES; ROSSO, 2021). Dessa forma, a abordagem interdisciplinar é bastante relevante para o ensino-aprendizagem e para uma desconstrução unilateral e isolada do ensino de ciências. A presente pesquisa teve como objetivo analisar como as interdisciplinares estão presentes nos livros didáticos da área de Ciências da Natureza, especialmente na coleção Ciências da Natureza Lopes e Rosso, da editora Moderna, aprovadas pelo PNLD/2021, como parte das ações desenvolvidas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência PIBID no Campus Pau dos Ferros do IFRN.

A INTERDISCIPLINARIDADE E A FORMAÇÃO CRÍTICO-REFLEXIVA

A interdisciplinaridade apresenta uma grande variedade de conceitos, sobretudo porque, historicamente, há discussões relevantes sobre sua definição, tornando sua dicotomia mais complexa. De acordo com Fazenda (2011), após a Segunda Guerra Mundial, começou-se a discutir a ciência, que está relacionada à realidade, o que contribuiu para conectar o real (a realidade em que vivemos) com a ciência (os fatos factuais), intensificando as discussões sobre a interdisciplinaridade. A partir dos anos 1990, diversas argumentações ou divergências surgiram para delimitar o conceito de interdisciplinaridade (FAZENDA, 2011).

Dessa maneira, Fazenda (1996, p.21 – 22) cita que a “Interdisciplinaridade pauta-se em uma ação em movimento. Este movimento pode ser percebido devido à sua natureza ambígua. Tendo a metamorfose, a incerteza como pressuposto”. Ademais, “Todo projeto interdisciplinar competente nasce de um lócus bem delimitado, portanto, é fundamental contextualizar-se para poder conhecer”. Significa que o movimento abrange uma grande variedade de temas, definindo-os de maneira implícita. Para compreender esse movimento, é necessário considerar o contexto em que se aprende. Dessa forma, o autor argumenta que devemos considerar a interdisciplinaridade como uma ação a ser tomada, para modificar a ideia que temos sobre os conhecimentos (FAZENDA, 1996).

Sendo assim, um projeto interdisciplinar é aquele que consegue transitar por diversos campos, relacionando diferentes áreas do conhecimento, tornando o processo de ensino e aprendizagem contextualizado. Um tema estruturante deve reunir diversas áreas do ensino, de forma que nenhuma se sobreponha às outras, permitindo que as áreas de ensino estejam relacionadas e juntas em um único contexto. A educação deve ser interdisciplinar, multidisciplinar e multidimensional, uma vez que permite que os professores trabalhem juntos ou individualmente, e, sobretudo, que o aluno aprenda diferentes temas, permitindo que ele faça suas escolhas ao longo da vida.

Lück (1995) define a interdisciplinaridade como uma forma de superar a fragmentação da mediação dos conhecimentos, unindo coerentemente as diversas temáticas científicas que dizem respeito ao conhecimento humano, representando a diversidade que envolve o mundo. O autor acrescenta que “o sentido de unidade na diversidade, mediante uma visão de conjunto, permite que o homem compreenda os conhecimentos e informações dissociados e até mesmo antagônicos que tem recebido, de forma que reencontre a identidade do saber na multiplicidade de conhecimentos” (LÜCK; 1995, p.59)

A interdisciplinaridade, apesar de haver uma variedade de definições para a interdisciplinaridade, permanece sendo a mesma, caracterizada pela interação entre os profissionais ou sujeitos envolvidos, bem como pelo grau de integração de disciplinas no projeto em questão (JAPIASSÚ, 1976). Além disso, “o espaço do interdisciplinar, quer dizer, seu verdadeiro horizonte epistemológico, não pode ser outro senão o campo unitário do conhecimento.” (JAPIASSÚ, 1976, p.74). Em outras palavras, a homogeneização de setores distintos ou disciplinas, auxilia na aprendizagem por meio de interações interdisciplinares.

Fazenda cita que, “não é mais possível analisarmos a viabilidade do desenvolvimento de um projeto interdisciplinar sem analisá-lo na interdependência de outras variáveis que dela dependem”, assim, “[...] restringir o estudo da ação interdisciplinar à esfera apenas da educação, comprometeremos a análise da interdisciplinaridade ao campo de ciência aplicada (FAZENDA, 2011, p.32). Em outras palavras, não é possível definir apenas a interdisciplinaridade sem considerar as impossibilidades e possibilidades educacionais que podem estar diretamente relacionadas ao campo no qual a metodologia será inserida. Sendo necessário defini-lo a partir do objeto a ser analisado (FAZENDA, 2011).

Assim, chegamos à conclusão de que a interdisciplinaridade difere conforme o campo em que se insere, onde as discussões se intensificaram ao longo dos anos. Houve uma revisão crítica e detalhada sobre como definir um caminho coerente e sensato que abrangesse significativamente a complexidade do método interdisciplinar.

Além de discutirmos o conceito epistemológico da interdisciplinaridade, é de suma importância analisarmos a sua significância para o ECN. Inclusive, por essa metodologia está demarcada em documentos legais, por exemplo, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio (Resolução n.º 3, de 21 de novembro de 2018), no Art.11 § 2º cita que o “O currículo por área de conhecimento deve ser organizado e planejado nas áreas de forma interdisciplinar e transdisciplinar.” (BRASIL, 2018).

Dessa forma, é notório, por parte de muitos professores, que é preciso introduzir no fazer pedagógico um novo paradigma, no qual a vivência interdisciplinar proporcione uma aprendizagem significativa, a fim de que estes estejam preparados para se integrar ao mundo social e ao trabalho. Este discurso é extremamente relevante, uma vez que, conforme a legislação, o professor é responsável pela integração da interdisciplinaridade nos seus métodos. Por exemplo, há uma certa responsabilidade aos professores, como destacado nas DCN — Resolução n.º 3, de 21 de novembro de 2018, Art.11, § 5º:

Os estudos e práticas destacados nos incisos de I a IX do § 4º devem ser tratados de forma contextualizada e interdisciplinar, podendo ser desenvolvidos por projetos,

oficinas, laboratórios, dentre outras estratégias de ensino-aprendizagem que rompam com o trabalho isolado apenas em disciplinas (BRASIL, 2018).

A implementação de leis que enfatizam o uso da interdisciplinaridade nos currículos é de grande relevância, uma vez que, culturalmente, os professores adotam uma postura individualista para sua prática, tendo uma “formação fragmentada, produto de um currículo linear pré-fixado, em que não há a possibilidade de estudar uma adequação à realidade, a não ser em algumas disciplinas específicas.” (FAZENDA, 2011, p.143).

Da perspectiva de uma formação integral dos alunos, é de suma importância que os professores, que têm uma função social como profissionais, adotem temas voltados à interdisciplinaridade em sua formação. É necessário pensar em conceitos de ordem científica e social: a científica, que se refere à organização dos conteúdos didáticos, visando analisar os saberes que a contemplem, os saberes epistemológicos, que permitem ao professor construir ou reconstruir uma perspectiva sobre sua prática docente; e a social, que se refere às exigências que a sociedade nos apresenta, considerando aspectos políticos, culturais e econômicos (FAZENDA, 2011). Dessa forma, auxilia no desenvolvimento crítico e social do aluno, permitindo compreender a complexidade que envolve o mundo, a partir de interações entre o real e a necessidade da ciência do conhecimento — que, de acordo com FAZENDA (2011), é caracterizada pela abstração do conhecimento.

No entanto, é relevante estarmos cientes das dificuldades que afetam as práticas docentes, que dificultam adotar a interdisciplinaridade como objetivo para suas atividades. Além disso, outro exemplo relevante é o tempo de trabalho, no qual os professores trabalham com diversas turmas e lecionam em mais de uma instituição, implicando em uma agenda sobrecarregada, dificultando a elaboração em conjunto com outro professor, pois sabemos que, muitas vezes, os horários disponíveis para o planejamento coletivo se limitam a cumprir algumas tarefas burocráticas (LOCATELLI; CRESTANI; ROSA, 2020, p.207). Assim, é relevante para nossa pesquisa a abordagem da interdisciplinariedade nos livros de ECN, como já foi mencionado anteriormente.

Os livros didáticos são uma ferramenta indispensável para o professor, apesar de existirem diversas inovações tecnológicas, sendo o recurso mais relevante para o professor. Segundo Saucedo et al. (2015, p.304) “Entende-se que os livros didáticos, por integrarem um dos principais instrumentos de pesquisa para o trabalho do professor, também apresentam formas de abordagem dos conteúdos, que podem ser distintas entre si e por isso prejudiciais à prática interdisciplinar.” Dessa forma, é relevante discutirmos a interdisciplinariedade:

conceitos; contribuições ao ensino de ciências; e a dificuldade de associá-la como método à prática docente; e de que forma ela está sendo abordada em livros didáticos nas áreas de ECN.

METODOLOGIA

Em termos de métodos, este trabalho é classificado como uma pesquisa bibliográfica, uma vez que, de acordo com Gonsales (2001), foram analisadas obras (artigos e livros) que se assemelham ao tema do trabalho. O objetivo era analisar a interdisciplinaridade em livros didáticos. Em termos de finalidades, é uma pesquisa aplicada, uma vez que estamos analisando de forma mais aprofundada a abordagem interdisciplinar nos livros didáticos (GIL, 2017), no caso, os artigos com foco na interdisciplinaridade, e os livros da coleção PNLD/2021 de Lopes e Rosso — Ciências da Natureza, da Editora Moderna, composta por seis volumes.

Além disso, em termos de objetivos, a pesquisa é exploratória, pois compreenderemos amplamente o objeto de estudo, aprofundando teoricamente o tema que envolve a pesquisa (GONSALES, 2001).

O presente trabalho foi realizado no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Pau dos Ferros/RN, dentro do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), com base em uma análise dos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) presentes na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) de Lopes e Rosso — Ciências da Natureza, da Editora Moderna. “Cada uma das doze Unidades explora aspectos da área Ciências da Natureza e suas Tecnologias partindo de uma temática significativa à sua aplicação e à interferência efetiva na sociedade” (LOPES; ROSSO, 2021, p.VII), que se integram aos componentes curriculares da área de ciências da natureza — biologia, química e física.

Após uma análise das possibilidades de inserção de interdisciplinaridade presentes nos livros didáticos, foram identificados quatro modos de exposição interdisciplinares: (a) A partir do tema do texto em questão; (b) Através da execução de atividades teórico-práticas; (c) Através de interconexões com sites, livros e filmes; e (d) Através da retomada de contexto sócio-históricos. As quais serviram de parâmetros para a análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a organização das obras, cada unidade é composta por uma macro área, organizada segundo os TCT's, consoante as propostas de implementação legais, os temas

transversais, cujo objetivo é integrar, nos componentes curriculares, a realidade do aluno mediante temáticas (BRASIL, 2018). Os volumes constituem-se de duas partes distintas, composta por temas divergentes que representam diferentes áreas do ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

A) A partir do tema do texto estudado:

Quanto a presença de abordagem interdisciplinaridade em TCT, algumas unidades foram destacadas como exemplos existentes, conforme exposto no quadro 01, e suas relações com as áreas das Ciências Naturais.

Quadro 01 - Abordagens interdisciplinares nas unidades a partir dos TCT

Volume	Unidade	Tema	Área específica
Água, Agricultura e Uso da Terra	Água	Água potável: métodos de obtenção	Biologia e Química
Corpo humano e Vida saudável	Drogas e medicamentos	Lei de Ohm e capacitores	Física, e Biologia
Energia e Consumo sustentável	Energia e vida	Trabalho e energia	Física e Química
Evolução e Universo	Explorando o Universo e a vida	Cosmologia	Biologia
Mundo tecnológico e Ciências aplicadas	Mundo tecnológico	Dos ácidos nucleicos às proteínas	Biologia e Química
Poluição e Movimento	Combustíveis e motores	Padrões climáticos e balanço térmico da Terra	Química e Biologia

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Ao analisar como as unidades tratam a interdisciplinaridade, foi possível notar que a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade estão presentes em todas as unidades, mas algumas temáticas são construídas disciplinarmente. No entanto, as obras não necessariamente devem abordar essas questões de forma explícita, pois, como as unidades estão organizadas de tal maneira, é possível trabalhá-las interdisciplinarmente, portanto, cabe ao professor ter um conhecimento analítico sobre isso. Assim, é proposto que os professores recebam uma formação fundamentada em um inter-relacionamento disciplinar (FAZENDA, 2011) para terem uma perspectiva analítica a respeito do tema em questão.

Sendo assim, um TCT deve unir diversas áreas do ensino, de forma que nenhuma se sobreponha às outras, permitindo que as áreas de ensino possam estar relacionadas e relacionadas em um único contexto. A educação deve ser interdisciplinar, multidisciplinar e multidimensional, uma vez que permite que os professores trabalhem juntos ou individualmente, e, sobretudo, que o aluno aprenda diferentes temas, permitindo que ele faça suas escolhas ao longo da vida.

B) Mediante interconexões com sites, livros e filmes

Neste ponto, identificamos como está sendo trabalhada a interdisciplinaridade nos conteúdos, em consonância com sites, livros e filmes. Identificando os meios de abordagem referencial como destacado no tópico, conforme descrito no quadro 02.

Quadro 2 – Interdisciplinaridade - interconexões com sites, livros e filmes

Volume	Unidade	Tema	Tipo de referencial	Área específica
Água, Agricultura e Uso da Terra	Água	Transmissão de calor e mudanças de fase	Site: phet.colorado.edu; e Livro: Leitura de Física	Química e Física respectivamente
Evolução e Universo	Explorando o Universo e a vida	A química da vida	Site: simulador; e Livro: moléculas em exposição;	Química e Biologia
Energia e Consumo sustentável	Energia e vida	Trabalho e energia	Site: simulador; Vídeo: leis de conservação	Física e Química
Mundo tecnológico e Ciências aplicadas	Mundo tecnológico	Dos ácidos nucleicos às proteínas	Site: artigo - A descoberta da estrutura do DNA: de Mendel a Watson e Crick	Biologia
Poluição e Movimento	Combustíveis e motores	Estrutura dos ecossistemas, fluxo de energia e ciclo da matéria	Vídeo: Fluxo de energia entre seres vivos	Biologia, Química e Física
Corpo humano e Vida saudável	Drogas e medicamentos	Eletrostática	Vídeo: Balão e eletricidade estática	Física

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

As atividades estão divididas conforme a disciplina, a interdisciplina e a multidisciplinaridade. Entretanto, o foco do trabalho, são as interdisciplinares. As interconexões dos métodos interdisciplinares com sites, livros e filmes, em geral, não são tratadas de forma explícita. Por exemplo, no volume “Poluição e energia”, destacamos um vídeo como uma indicação de material referencial, o qual é definido disciplinarmente, mesmo quando visto sob uma perspectiva sem análise. Dessa forma, como discutido nos quadros anteriores, alguns pontos enfatizam de forma explícita a interdisciplinaridade, enquanto outros não o fazem, sendo de responsabilidade do professor elaborar tal proposta. As indicações dessas referências, por meio de link, estão relacionadas às temáticas que compõem a obra. Dessa forma, é possível utilizar esses materiais como apoio teórico-prático nas mediações interdisciplinares.

Ademais, antes de descrever a atividade, a obra destaca quais áreas fazem parte daquela intervenção, geralmente, estão inseridas em um tópico: “Fique por dentro” durante a estruturação do conteúdo. No entanto, o professor não deve se limitar a isso, uma vez que a grande maioria das atividades presentes na obra são disciplinares. Sendo assim, é de sua responsabilidade adequá-las significativamente. Há abordagens interdisciplinares explícitas

que se relacionam além da área do ECN's, por exemplo, a proposta de uma atividade entre matemática e biologia.

Dessa forma, é perceptível, por parte de diversos professores, que é necessário introduzir no fazer pedagógico um novo paradigma, no qual a vivência interdisciplinar proporcione uma aprendizagem significativa, a fim de que estes alunos estejam aptos a se integrarem ao mundo social e do trabalho. Este discurso é extremamente relevante, uma vez que, segundo a legislação, o professor é responsável pela integração da interdisciplinaridade nos seus métodos. Por exemplo, há uma certa responsabilidade aos professores, como destacado nas DCN — Resolução n.º 3, de 21 de novembro de 2018, Art.11, § 5º:

Os estudos e práticas destacados nos incisos de I a IX do § 4º devem ser tratados de forma contextualizada e interdisciplinar, podendo ser desenvolvidos por projetos, oficinas, laboratórios, dentre outras estratégias de ensino-aprendizagem que rompam com o trabalho isolado apenas em disciplinas (BRASIL, 2018).

C) Através da execução de atividades teórico-práticas:

Todas as obras, antes de expor os conteúdos das áreas específicas, propõe algumas atividades investigativas relacionada a práxis, que conforme os autores da obra, está organizada de tal forma para promover o domínio do conteúdo conceitual e prático, a contribuir na alfabetização científica (LOPES; ROSSO, 2021), e elas podem ser ou não interdisciplinares. Algumas unidades foram destacadas como exemplos existentes, conforme exposto no quadro 03, e suas relações com as áreas das Ciências Naturais.

Quadro 3 – Interdisciplinaridade associado a execução da praxis

Volume	Unidade	Tema	Atividade complementar	Área específica
Água, Agricultura e Uso da Terra	Água	Água potável: parâmetros físico-químicos	Investigando a toxicidade de íons C21 em soluções aquosas	Química
Corpo humano e Vida saudável	Vida saudável	Transformações gasosas	Temperatura e Calor	Química e Física
Energia e Consumo sustentável	Desenvolvimento sustentável	Sustentabilidade, com foco na produção e no destino de materiais plásticos.	Resolução de problemas	Biologia, Química e Física
Evolução e Universo	Humanos, metais e máquinas	Populações e comunidades	Conceitos em Ecologia de populações, tendo como foco a população humana	Biologia e Matemática
Mundo tecnológico e Ciências aplicadas	Análise forense	Abertura	Adulterações em combustíveis	Química, Língua Portuguesa e/ou Matemática.
Poluição e Movimento	Combustíveis e motores	Combustíveis fósseis e chuva ácida	Biosfera como um complexo de relações entre os seres vivos e os fatores físicos e químico	Biologia e Química

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Além disso, as atividades estão organizadas em: subsídios para o planejamento, as quais são: objetivos da atividade; materiais; pré-atividade; procedimentos; socialização com os colegas; e resolução. A disposição dos alunos em executar tarefas que contenham diversas etapas, desde a elaboração, passando pelo levantamento de hipóteses e pela execução, incluindo uma discussão, tem um impacto significativo na construção do seu conhecimento. Dessa forma, o trabalho interdisciplinar deve ser compreendido como um meio que auxilia no desenvolvimento crítico e social do aluno, permitindo compreender a complexidade que envolve o mundo, a partir de interações entre o real e a necessidade de cientificidade do conhecimento.

D) Pela retomada de contextos sócio-históricos.

Por fim, analisaremos a interdisciplinaridade análoga a contextos sócio-históricos na obra, a partir das TCT's, associados a contextualização com a interdisciplinaridade, conforma apresentados no quadro 04.

Quadro 04 – Interdisciplinaridade e contextos sócio-históricos

Volume	Unidade	Tema	Contextualização	Área específica
Água, Agricultura e Uso da Terra	Água	Vulnerabilidade dos recursos hídricos	Disponibilidade de água doce no Brasil e no mundo	Química e Biologia
Evolução e universo	Explorando o universo e a vida	A química da vida	Formação de moléculas – surgimento da vida	Química e Biologia
Mundo tecnológico e Ciências aplicadas	Análise forense	Adulteração de combustíveis, alimentos e bebidas	A adulteração de produtos destinados ao consumo	Química e Física
Corpo humano e Vida saudável	Vida saudável	Transformações gasosas	O funcionamento do corpo humano – conversão de energia	Química e Física
Energia e Consumo sustentável	Desenvolvimento sustentável	Consumo e ambiente	Equilíbrio ambiental	Biologia e Química
Poluição e Movimento	Combustíveis e motores	Padrões climáticos e balanço térmico da Terra	Fatores naturais e antrópicos que afetam o balanço térmico da Terra	Química e Biologia

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Os temas transversais foram divididos por unidades, e especificadamente por temáticas que trabalham juntamente com o método interdisciplinar. Todos os tópicos são trabalhados de forma contextualizada a um fator sócio-histórico, visando contribuir para uma formação crítica voltada à Alfabetização Científica.

Algumas TCT's, permite o trabalho com mais de uma disciplina. É relevante contextualizar o Ensino de Ciências para os alunos serem formados de forma crítica e social,

desconstruindo uma visão de um ensino de ciências isolado da realidade, e permitindo a associação dos aspectos da CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) (LOPES; ROSSO, 2021). E a interdisciplinaridade, como já discutido anteriormente, não pode ser desconsiderada, por contribuir efetivamente na desconstrução de deturpações em relação ao ECN's.

Esses são os pilares fundamentais do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), uma vez que o uso da interdisciplinaridade é um dos princípios norteadores para estruturar os componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, visando fortalecer uma Alfabetização Científica comprometida com os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade (LOPES; ROSSO, 2021). Por conseguinte, a abordagem interdisciplinar torna-se bastante significativa para o ensino e aprendizagem, e para uma desconstrução unilateral e isolada ao ensino de ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro didático é uma ferramenta metodológica de grande relevância para os métodos didáticos pedagógicos. Sendo assim, deve ser estruturado conforme a realidade, para atender às necessidades da sociedade, por exemplo, sendo construído consoante os conceitos de CTS's, visando inter-relacionar as áreas específicas que compõem o currículo. Dessa forma, percebemos que as obras analisadas neste artigo estão estruturadas de acordo com esses conceitos, abordando de forma explícita o motivo pelo qual os autores os estruturaram de tal maneira.

Dessa forma, é possível concluir que a integração da interdisciplinaridade nas obras do PNLD é de suma importância, especialmente se for abordada de forma explícita, uma vez que alguns professores não têm formação ou orientação sobre como adaptar ou utilizar esses métodos em suas aulas. Além disso, a ambiguidade interdisciplinar possibilita que os professores se adaptem de forma flexível aos seus métodos didático-pedagógicos, mantendo o objetivo principal, sendo a interação disciplinar, favorecendo a aprendizagem, e a contextualização dos conteúdos. Em específico, ao ensino de ciências, já que constantemente sofre deturpações quanto às suas finalidades e princípios.

AGRADECIMENTOS

Ao PIBID/CAPES pela concessão de bolsa

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Resolução CNE/CEB nº 5, de 22 de junho de 2012**. Disponível em: Resolução CNE/CEB nº 5, de 22 de junho de 2012 (mec.gov.br). Acesso em: 30 out. 2023.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio. **Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018**. Disponível em: Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018 (mec.gov.br). Acesso em: 30 out. 2023.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**. 6. ed. São Paulo: Editora Loyola, 2011. 165 p.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. [S.L]: Papirus Editora, 1996. 144 p.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas Ltda, 2017. 129 p.
- GONSALES, Elisa Pereira. **Iniciação à Pesquisa Científica**. Campinas: Alínea, 2001. 80 p.
- JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976. 217 p.
- LOCATELLI, Aline; CRESTANI, Eva Rita Machado Ferreira; ROSA, Cleci Teresinha Werner da. Os três momentos pedagógicos e a interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza: análise de um curso de formação continuada. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 1, p. 188-211, abr. 2020. Disponível em: TEDE UPF: Os três momentos pedagógicos e a interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza. Acesso em: 30 out. 2023.
- LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Ciências da natureza Lopes & Rosso: v. I á VI**. São Paulo: Moderna, 2021.
- LIMA, Aurineide Ribeiro; CRISÓSTOMO, Luiz Cláudio da Silva; MARINHO, Márcia Machado; MARINHO, Emmanuel Silva. Utilização de objetos virtuais de aprendizagem por professores das ciências da natureza da rede pública de ensino do distrito de flores- -russas (ce). **Revista Expressão Católica**, p. 265-270, dez. 2016. Disponível em: <https://reservas.fcrs.edu.br/index.php/rec/article/view/1494>. Acesso em: 30 out. 2023.
- LÜCK, Heloísa. **Pedagogia Interdisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1995. 91 p.
- SAUCEDO, Kellys Regina Rodio; PIRES, Elocir Aparecida Corrêa; ENISWELER, Kely Cristina; MALACARNE, Vilmar. Interdisciplinaridade: sua presença nas diretrizes curriculares estaduais do paraná e em livros didáticos de ciências, ensino religioso e história. **Revista Reflexão e Ação**, v. 23, p. 295-317, out. 2015. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/index>. Acesso em: 30 out. 2023.