

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO CAMPUS BARRETOS LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

BEATRIZ VILELA DUARTE

**PENSAMENTO LATINO AMERICANO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE
(PLACTS) E O AGROTÓXICO COMO TEMÁTICA EMERGENTE DA SOCIEDADE:
UM OLHAR A PARTIR DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E DA
CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA EDUCATIVA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BARRETOS 2021

BEATRIZ VILELA DUARTE

**PENSAMENTO LATINO AMERICANO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE (PLACTS) E O AGROTÓXICO COMO TEMÁTICA
EMERGENTE DA SOCIEDADE: UM OLHAR A PARTIR DOS LIVROS
DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E DA CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA
EDUCATIVA**

Trabalho de Conclusão de
Curso ou Monografia
apresentada como requisito
parcial à obtenção do título de
Licenciado em Ciências
Biológicas, do Instituto Federal
de Educação, Ciência e
Tecnologia de São Paulo,
Campus Barretos.

Orientador: Prof (a). M(a). Alessandra Miguel Kapp

Co-orientador: Prof (a). Dr (a). Juliana Tiburcio Silveira Fossaluzza

BARRETOS 2021

D812p Duarte, Beatriz Vilela

Pensamento latino americano em ciência, tecnologia e sociedade (PLACTS) e o agrotóxico como temática emergente da sociedade: um olhas a partir dos livros didáticos de ciências e da construção de uma proposta educativa / Beatriz Vilela Duarte. – 2021.

40 f. : il.; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos, 2021.

Orientação: Profa. Ma. Alessandra Miguel Kapp

Co-orientador: Profa. Dra. Juliana Tiburcio Silveira Fossaluzza

1.PLACTS. 2.Livro didático. 3.Proposta educacional. I. Título.

CDD: 370.1

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária Juliana Alpino de Sales CRB 8/8764,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por ter permitido que eu chegasse até aqui, e por todas as bênçãos concedidas ao longo dos anos. Agradeço as minhas orientadoras Profa. Ma. Alessandra Miguel Kapp e Profa. Dra. Juliana Tiburcio Silveira Fossaluzza, que com toda sabedoria, didática, empenho e dedicação me guiaram durante esta trajetória.

Agradeço aos meus pais Elza e Marcos e irmã Camila, que estiveram ao meu lado me dando força e incentivo para que sempre fosse em frente, independentemente da situação. Ao meu noivo Gabriel, que me incentivou e motivou nas horas mais difíceis, que sempre acreditou que independente de quando tudo parecesse dar errado, segurou minha mão.

Certamente que não serei capaz de agradecer a todos, mas saibam que fizeram a diferença e estão em meus pensamentos como forma de gratidão. Enfim, agradeço a todos que contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar como a temática de agrotóxicos está presente em parte dos livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de ciências do 6º ano do ensino fundamental II e desenvolver uma proposta educativa, dentro do tema de agrotóxicos, que se articule, a partir das lacunas identificadas nos Livros Didáticos, com os pressupostos teórico-metodológicos do Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). A pesquisa tem como enfoque a abordagem qualitativa e, considerando o primeiro objetivo da pesquisa, o instrumento metodológico enquadrou-se na análise documental. Para a análise dos trechos nos livros, foram construídos, a partir da literatura, indicadores fundamentados na perspectiva PLACTS. A técnica de análise dos dados foi realizada a partir da análise de conteúdo, em que processo de categorização contou os seguintes indicadores: i) educação como um ato político e a relação com temáticas sociocientíficas na sociedade atual; ii) contextualização da CTS: a abordagem multidisciplinar das temáticas sociocientíficas debatidas na sociedade atual; iii) ampliação de espaços que propiciem um diálogo participativo, entre professores-alunos e alunos-alunos; iv) participação política e crítica e o debate sobre o modelo de sociedade vigente. As análises da temática de agrotóxicos nos livros selecionados demonstram a pouca frequência no material e quando o livro fazia menção à temática a mesma articulava-se mais especificamente aos elementos biológicos assim como os impactos ambientais decorrentes de seu uso. A formação crítica, voltada para uma participação política não foi evidenciada na análise. Considerando as lacunas identificadas nos livros selecionados, buscamos alcançar o segundo objetivo da investigação que vinculado com a elaboração de uma proposta educativa buscou contemplar os indicadores construídos, estimulando o diálogo, o pensamento crítico e transformando os sujeitos para exercerem a cidadania de forma ativa, de forma que possam repensar o modelo socioeconômico vigente na nossa sociedade.

Palavras-chave: PLACTS; Livro Didático; PNLD; Proposta Educacional; Agrotóxico.

LISTA DE QUADROS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1: Obras aprovadas pelo PNLD 2018 | 18 |
| Quadro 2: Obras selecionadas para análise | 19 |
| Quadro 3: Indicadores de análise construídos a partir dos estudos do Pensamento Latino Americano PLACTS | 21 |
| Quadro 4: Recortes de trechos voltados à temática agrotóxicos, presentes no Livro Didático Araribá Mais Ciência (SILVA, Lais Alvez et al., 2018 p.95) - do 6ºano do EF II..... | 24 |
| Quadro 5: Recortes de trechos à temática agrotóxicos presente no Livro Didático Inspire Ciências (HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTENCIO, Tiago Macedo de Abreu. 2018 p. 99 100), do 6ºano EF II. | 25 |
| Quadro 6: Recortes de trechos sobre à temática agrotóxicos presente no Livro Didático Observatório de Ciências (RIOS, Miguel Angelo Thompson et al., 2018, p.118), 6ºano do EF II. | 26 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|--------------------------------------------------------------|
| CT | Ciência-Tecnologia. |
| CTS | Ciência-Tecnologia-Sociedade. |
| PLACTS | Pensamento Latino-Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade. |
| PNLD | Programa Nacional do Livro e do Material Didático. |

SUMÁRIO

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 9 |
| 2 CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 12 |
| 2.1 PLACTS..... | 12 |
| 2.2 Os Livros Didáticos e a Utilização por Parte dos Professores | 15 |
| 3 CAPÍTULO 2: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 17 |
| 3.1 Caracterização do Objeto de Estudo da Pesquisa | 17 |
| 3.2 Elaboração das Dimensões de Análise dos Dados | 20 |
| 4 CAPÍTULO 3: RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 22 |
| 4.1 Análise dos Livros Didáticos..... | 22 |
| 4.2 Sustentabilidade na Perspectiva PLACTS..... | 22 |
| 4.3 Agrotóxicos nos Livros Didáticos de Ciências do PNLD de 2018 | 23 |
| 4.4 Desenvolvimento da Proposta Educativa | 27 |
| 5 CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 35 |
| REFERÊNCIAS | 36 |

1 INTRODUÇÃO

O desmatamento desenfreado das florestas, a perda da biodiversidade, as práticas agropecuárias predatórias, a degradação do solo, a alteração climática, a poluição do ar, das águas continentais e marinhas são alguns dos maiores problemas reais e complexos que cada vez mais vivenciamos em nossa sociedade atual (SOUSA; GORRI, 2019). Esses problemas socioambientais da atualidade indicam a necessidade de desenvolvermos soluções complexas, interdisciplinares e que nos possibilite repensar o nosso modelo de sociedade. Para isso, ressaltamos a importância da escola - enquanto um espaço de formação de sujeitos críticos e participativos que fundamentam os processos educativos no respeito aos direitos humanos, justiça e inclusão social - desenvolver, a partir de uma perspectiva humanística, uma educação em ciências que propicie diálogos interculturais e que construa práticas educativas voltadas para a cidadania global e ambiental.

Nesse contexto, a educação baseada nos pressupostos do Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) aponta a importância das práticas educacionais estarem articuladas com as instâncias sociais, políticas, econômicas, éticas, culturais e ambientais, de modo a propiciarem contextos educativos que permitam ao aprendiz, a partir do conhecimento da ciência e da tecnologia, desenvolver uma participação consciente e crítica para intervir na sociedade em que vive, tomando decisões e atitudes com base nos conceitos de sustentabilidade, equidade e justiça social (AULER; BAZZO, 2001).

Reconhecendo que as discussões a respeito das questões ambientais, científico-tecnológicas têm ocupado grande espaço nos debates sociais e que as práticas educativas pautadas no PLACTS possibilitam ao educador com os educandos, numa perspectiva cidadã e de responsabilidade socioambiental (AULER; BAZZO, 2001), compreender e avaliar, dentro de uma situação real e complexa, os fenômenos presentes no ambiente, justificamos, dentro do referencial do PLACTS, a escolha temática ambiental “agrotóxicos” como categoria parte de nosso objeto de estudo.

Compreendemos que a atuação docente crítica e investigadora, em diferentes situações de ensino poderá, dependendo de como é realizada, ser capaz de mobilizar os saberes dos discentes, possibilitando que estes construam “conexões entre o conhecimento adquirido e o pretendido com a finalidade de resolver situações-

problema, em consonância com suas condições intelectuais, emocionais e contextuais” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 77).

No que se refere ao desenvolvimento das práticas de ensino e o uso de materiais didáticos no processo educativo, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), apontam que o livro didático tem sido por anos um dos principais agentes auxiliares dos docentes, mesmo que “sendo ou não intensamente usado pelos alunos, é seguramente a principal referência da grande maioria dos professores” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p.28). Portanto, importa que os docentes se apropriem de fundamentos teóricos, neste caso, do PLACTS, para análise crítica dos livros didáticos que utilizarão em suas aulas, assim como para o norteamento de sua prática educativa.

Diante dos apontamentos, identificamos que a realidade complexa, atual, demanda dos professores de um modo geral e, em específico, do docente de ciências, um olhar interdisciplinar sendo fundamental que não se restrinja à sistematização fragmentada dos conceitos científicos, mas sim que, os relacione a outros aspectos, tais como: culturais, históricos, políticos, econômicos, éticos e estéticos, o que implica, ao mesmo tempo, num repensar de sua formação inicial¹.

No entanto, por mais que as pesquisas apontem a importância da produção de materiais curriculares estarem pautados na perspectiva PLACTS, durante as vivências em sala de aula, ocorridas por meio do estágio supervisionado no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, no segundo semestre do ano de 2019, não identifiquei o PLACTS na abordagem de certos conceitos de ciências em livros didáticos. Além disso, no momento em que o estágio presencial foi realizado ocorreram mudanças curriculares – marcadas pelo guia de transição – que me permitiram perceber que a forma de uso dos livros didáticos pelo professor além de não atender as turmas específicas, tampouco se articulava com os pressupostos do PLACTS.

Com isso, refletindo sobre a importância do uso do material didático e a aproximação com o PLACTS, a partir da formação inicial, justificamos a importância de se desenvolver uma pesquisa que além de analisar *como* a temática agrotóxicos

¹ Ressaltamos que não é objetivo deste estudo analisar a formação inicial e/ ou continuada de professores para o ensino de Ciências.

está presente em parte dos livros didáticos do PNLD (2018), também apresentará, uma proposta educativa fundamentada no PLACTS.

Posto isso, o objetivo geral deste estudo foi analisar como a temática agrotóxicos está presente em parte dos livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático² (PNLD) de ciências do 6º ano do ensino fundamental II e desenvolver uma proposta educativa, dentro do tema de agrotóxicos, que se articule, a partir das lacunas identificadas nos livros didáticos, com os pressupostos teórico-metodológicos do PLACTS.

Como objetivos específicos, buscou-se:

1. Elaborar indicadores de análise a partir do referencial teórico do PLACTS;
2. Analisar em que medida a temática agrotóxicos, *na perspectiva PLACTS*, se encontra desenvolvida em parte dos livros didáticos de ciências do PNLD de 2018 referentes ao 6º ano do ensino fundamental II;
3. Desenvolver uma proposta educativa com a temática agrotóxicos fundamentadas na perspectiva do PLACTS.

A presente pesquisa está dividida em quatro capítulos. O Capítulo 1, apresenta a fundamentação teórica do trabalho, abordando os pressupostos teóricos acerca do Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) e a caracterização do Plano Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). O Capítulo 2 refere-se ao procedimento metodológico e neste se encontra: i) a abordagem qualitativa da pesquisa; ii) a seleção dos livros didáticos de ciências para o 6º do ensino fundamental II, disponíveis digitalmente, aprovados pelo PNLD de 2018 e o recorte da temática de agrotóxicos; e iii) a análise da referida temática em livros didáticos seguida do desenvolvimento de uma proposta de aula para o ensino de ciências na perspectiva do PLACTS para os estudantes de 6º ano do EF II. O Capítulo 3, ao abordar os resultados e as discussões dos dados se dividiu em dois momentos. No primeiro momento, nos debruçamos sobre: i) a construção de um quadro com os Indicadores elaborados a partir do PLACTS e; ii) a análise da temática agrotóxicos em livros didáticos selecionados. No segundo momento, a partir dos resultados obtidos e das lacunas identificadas, foi elaborada uma proposta de ensino fundamentada na perspectiva do PLACTS. Por fim, o Capítulo 4 referente às considerações finais, em

² O termo intitulado “Material Didático”, refere-se a um sinônimo para Livro Didático.

que retomamos objetivos, gerais e específicos da pesquisa, assim como os resultados da análise, trazendo uma reflexão sobre a importância da formação docente na mediação de livros didáticos levados para a sala de aula, a partir de uma concepção de ensino de ciências crítica e reflexiva.

2 CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentados elementos teóricos referentes ao Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), considerado uma das vertentes do movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), e principal agente de fundamentação desta pesquisa. Posteriormente, os livros didáticos do PNLD, programa responsável pela seleção dos materiais que chegam a todas as escolas do país, serão brevemente caracterizados e problematizados a partir da sua utilização pelos docentes.

2.1 PLACTS

A prática pedagógica na perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) teve sua gênese no Hemisfério Norte na década de 1960. De acordo com Schwan (2020) o movimento CTS, desenvolvido para promover o bem-estar social e reconstruir socialmente um contexto marcado pelos impactos da Ciência e da Tecnologia, contrapõe-se à ideia mítica de que os problemas ambientais, sociais e econômicos seriam solucionados, por meio de uma linearidade na produção científica e tecnológica.

Considerando que a perspectiva CTS suscita discussões sobre as limitações da Ciência e da Tecnologia e identificando, pela literatura, que o CTS é considerado um termo polissêmico, evidenciando-se, de maneira consensual, que esse movimento emerge:

[...] em contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a ciência por si mesma, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. A crítica a tais concepções levou a uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas,

enfocando a ciência e a tecnologia (C&T) como processos sociais (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

Embora o enfoque CTS tenha se iniciado nas escolas da Europa e da América do Norte sob diferentes vertentes, a América Latina contribui grandemente, com a articulação desse campo com o Pensamento Latino Americano, denominado de PLACTS. Foi um movimento, inspirado na perspectiva freireana e realizado por um grupo de pesquisadores que questionou a política científica e tecnológica implementada na América Latina, uma vez que esta se configurava como uma retransmissão do que ocorria na América do Norte, demonstrando, na maioria das vezes, que as proposições desenvolvidas não davam conta dos problemas reais e vivenciados em nosso contexto (ROSO; AULER, 2016).

Por esta razão, visando atender as demandas locais, sociais e ambientais surge na década de 1960 e 1970, na América Latina, o movimento Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) (ROSO; AULER, 2016). Tendo, entre seus pioneiros, Paulo Freire (1921-1997) que refletia sobre a importância em compreendermos as articulações entre a Ciência e a Tecnologia, assim como as representações dos processos e produtos da ciência que circulam na sociedade (AULER; DELIZOICOV, 2015). Nesse sentido, o Pensamento Latino Americano em CTS (PLACTS), inspirado pelo movimento freireano,

trata-se da postulação de uma participação da sociedade, em processos decisórios, sobre temas sociocientíficos, que vem se limitando a uma avaliação dos impactos da CT na sociedade, a uma avaliação no pós-concepção, no pós-produção de CT na perspectiva de potencializar aspectos considerados positivos e mitigar os avaliados como negativos (AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 278).

Sendo assim, sobre as características do PLACTS, é preciso entender o contexto em que os indivíduos se localizam, criando ou expondo situações-problema para que as percepções sobre CT sejam aguçadas. Nesse sentido, evidenciamos que:

A não neutralidade da CT possui duas dimensões que se articulam de maneira indissociável: uma delas relacionada com a gênese das demandas e a outra com a gênese de respostas aos problemas científicos formulados a partir dessas demandas (AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 283).

Portanto, o PLACTS está associado com a compreensão da não neutralidade da CT e com o desenvolvimento de práticas contextualizadas nas instâncias políticas, econômicas, sociais, culturais e ambientais, que ao possibilitar uma percepção mais complexa dos fenômenos, também aproxima os sujeitos da produção científica e tecnológica, gerando situações-problema, que podem estar atreladas com o local em que se encontram. Tal enfoque vem sendo de grande importância para compreender as necessidades dos sujeitos latino-americanos, já que o contexto em que vivem, por sua vez, não apresenta necessariamente os mesmos problemas evidenciados por grupos de indivíduos que estão inseridos em outros continentes (LINSINGER, 2007).

Percebe-se, nesse cenário, a importância de um ensino que possibilite que discentes compreendam o ambiente em que estão inseridos e que, além disso, sejam capazes de avaliar criticamente impactos da Ciência e da Tecnologia na sociedade (WERLANG; PEREIRA, 2021, p. 5). Essa perspectiva teórica, nos processos educativos, questiona a abordagem da ciência pautada na memorização de conteúdos e terminologias desconectadas de conceitos sociais mais amplos (TEIXEIRA, 2003), assim como as visões distorcidas do trabalho científico.

Por isso, o papel do professor, uma vez compreendido na perspectiva do PLACTS, junto ao processo de ensino-aprendizagem, não pode ser o da reprodução de uma prática pedagógica fragmentada, acrítica, que considera a ciência como uma produção humana neutra, mas sim o de possibilitar, por meio do ambiente educativo, que os alunos ampliem seus saberes, de modo que percebam como sujeitos a sociedade em que se estão inseridos e desenvolvam, em uma formação científica e robusta, pautada na alfabetização científica, uma cultura participativa na tomada de decisão responsável (WERLANG; PEREIRA, 2021).

Nesse contexto, considerando que a nossa sociedade vem sendo marcada por inúmeros problemas socioambientais que demandam uma leitura crítica, justificamos a importância de se inserir temáticas, de forma interdisciplinar, no currículo escolar, que problematizem nossa formação social, e para que finalidades vem se produzindo ciência. No que se refere a escolha da temática a ser trabalhada na pesquisa, elencamos o uso de agrotóxicos, uma vez que o Brasil é um dos países que mais utiliza agrotóxicos no mundo, interferindo decisivamente na nossa sociedade, sobretudo na produção e consumo de alimentos (FERNANDES; STAUNI, 2015).

Em um breve resgate histórico, evidenciamos que o seu uso, iniciado a partir da Segunda Guerra Mundial, configurou-se como um pacote que trazia um discurso

de “modernização agrícola”, sendo considerado por anos um aliado no combate a “pragas” agrícolas e essencial para que o alimento fosse produzido. Os impactos da utilização dos agrotóxicos no ambiente trouxeram consequências preocupantes no diz respeito às questões ambientais, de saúde humana, assim como econômicas e sociais (CARVALHO; NODARI; NODARI, 2017).

Reconhecendo que a temática é emergente na nossa sociedade e que esse problema global é pouco explorado no ambiente escolar - e quando o é – muitas vezes restringem-se apenas aos conteúdos específicos da biologia, consideramos oportuno que a presente investigação se dedique sobre a problemática em questão (SANTOS *et al.*, 2017).

Portanto, pensar em materiais e práticas educativas que apresentem uma educação fundamentada no PLACTS é potencializar, por meio de processos educativos, o desenvolvimento crítico, social, ético, político, econômico, ambiental, tecnológico e científico dos estudantes (SANTOS; MORTIMER, 2000). Logo, o ensino de ciências voltado para as práticas ambientais e sustentáveis se torna importante, pois a,

Sustentabilidade vai além da preservação dos recursos naturais e da viabilidade de um desenvolvimento sem agressão ao meio ambiente. Ele implica um equilíbrio do ser humano consigo mesmo e com o planeta, e, mais ainda, com o próprio universo. A sustentabilidade que defendemos refere-se ao próprio sentido do que somos de onde viemos e para onde vamos como seres humanos (GADOTTI 2009, p. 8 apud VASCONCELOS; DANTAS E CARVALHO, 2019, p.883).

Ações educativas sustentáveis podem, na educação básica, contribuir com a formação de uma consciência ecológica do sujeito. Para Carvalho (2012, p.69),

A existência de um sujeito ecológico põe em evidência não apenas um modo individual de ser, mas, sobretudo, a possibilidade de um mundo transformado, compatível com esse ideal. Fomenta esperanças de viver melhor, de felicidade, de justiça e de bem-estar. Assim, além de servir de fonte de identificação para os ativistas e ecologistas, mobiliza sensibilidades que podem ser experienciadas por muitos segmentos de nossa sociedade.

2.2 OS LIVROS DIDÁTICOS E A UTILIZAÇÃO POR PARTE DOS PROFESSORES

Os livros didáticos, para o ensino de ciências, têm um papel fundamental na formação intelectual e social dos sujeitos, proporcionando reflexões e construindo a capacidade de investigação, pois em muitos casos, são os únicos materiais que os

professores terão acesso juntamente com os alunos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Percebendo a importância do Livro Didático (LD), no ano de 1985 foi criado o PNLD, que possibilitou que esses materiais chegassem a todas as escolas, no âmbito nacional, de forma “gratuita”, sendo de grande valor para a sociedade e para o meio acadêmico. Mas, para que os LD cheguem às instituições de ensino, é preciso que as editoras realizem as inscrições por meio de um edital e, posteriormente os livros que atenderem os critérios previstos passam por avaliações organizadas pelo Ministério da Educação (MEC), cujo intuito é validar o livro didático, verificando se os mesmos se encontram aptos para estar em sala de aula. Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 94),

Após análise por uma equipe multidisciplinar composta por representantes de escolas, universidades e do governo federal, os livros aprovados passaram a ser classificados em ‘recomendados com ressalvas’, ‘recomendados’, e ‘recomendados com distinção’.

Dessa forma, os LD que passaram pelo edital de seleção e pela comissão avaliadora estão disponíveis para serem escolhidos e fazer parte do acervo bibliográfico das escolas, sendo necessário que os docentes a partir de suas formações, de seu conhecimento, analisem as coleções, selecionem adequadamente os livros que utilizarão em suas aulas, já que tais materiais poderão auxiliá-los no desenvolvimento das práticas pedagógicas (FRISON *et al.*, 2009). Com relação ao PNLD, destacamos que:

Ao longo dos últimos anos, o PNLD vem produzindo visíveis avanços, tais como a correção de erros conceituais, a reestruturação dos livros com atualização de conteúdos, o lançamento de títulos adequados aos critérios propostos e até mesmo a suspensão de comercialização de títulos reprovados (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p.95).

No entanto, embora o PNLD no ano de 2018 aponte recomendações sobre a importância da educação CTS ao propor discussões acerca da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, visando formar “um cidadão capaz de apreciar e de posicionar-se criticamente diante das contribuições, impactos da Ciência e da Tecnologia sobre a vida social e individual” (BRASIL, 2015, p. 57), Auler e Delizoicov (2015, p.278), avaliam que “Conceber currículos, conceber agendas de pesquisa alimentadas por

demandas de segmentos sociais historicamente relegadas pelo PNLD pode ser considerada limitada”.

Neste contexto, não é suficiente que as editoras dos LD percebam os temas sociais, ou que disponibilizem os chamados materiais paradidáticos, é preciso ter a compreensão do papel da sociedade no ensino de ciências, que pode ser mascarado nos currículos com simples aplicações das ciências à sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2000).

3 CAPÍTULO 2: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse trabalho de cunho qualitativo e de caráter descritivo adotou, para a primeira parte da pesquisa, a análise documental (LÜDKE; ANDRE, 1986). Tal fato se justifica pois, no primeiro momento metodológico analisamos partes dos livros didáticos de ciências que faziam menção à temática de agrotóxicos a partir de indicadores fundamentados na perspectiva do PLACTS. Já o segundo momento metodológico, contou com a elaboração de uma proposta educativa que trabalhasse com a temática de agrotóxicos em diálogo com a perspectiva teórica adotada na análise da pesquisa.

Sendo assim, seguimos para a caracterização do objeto de estudo da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO DA PESQUISA

Considerando que o PLND, em 2018, aprovou doze coleções de livros didáticos de ciências para o 6º ano do ensino fundamental II, foi necessário, devido ao tempo destinado para o desenvolvimento do TCC, selecionar algumas obras para análise. O critério utilizado para a seleção foi o acesso digital a essas coleções, devido ao contexto de pandemia de Covid-19, período em que as escolas, no sentido de manter o distanciamento social, interromperam as suas atividades presenciais. Portanto, selecionou-se apenas as coleções que estavam disponíveis digitalmente. Dentre doze obras levantadas, quatro foram selecionadas. No entanto, ao buscarmos identificar a temática agrotóxico foi preciso realizar nova triagem dos materiais, pois apenas três faziam menção ao uso de agrotóxicos. Os livros selecionados estão disponíveis no Quadro 1.

Quadro 1: Obras aprovadas pelo PNLD 2018

| Títulos das Obras | Autores e Ano das Obras |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Apoema Ciências | Pereira, Ana Maria dos Santos <i>et al.</i> (2018) |
| Araribá mais - Ciências | SILVA, Lais Alvez <i>et al.</i> (2018) |
| Ciências Naturais Aprendendo Com o Cotidiano | CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. (2018) |
| Ciências Vida & Universo | GODOY, Leandro Pereira de (2018). |
| Companhia das Ciências | UBERESCO, João <i>et al.</i> (2018) |
| Convergências Ciências | ANGELO, Elisangela Andrade; Michelin, Vanessa Silva. (2018) |
| Geração Alpha Ciências | NERY, Ana Luiz Petillo; CATANI, André; AGUIAR, João Batista. (2018) |
| Inovar Ciências da Natureza | SONIA, Lopes Godoy Bueno Crvalho; AUDINO, Jorge Alves. (2018) |
| Inspire Ciências | HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTENCIO, Tiago Macedo de Abreu. (2018) |
| Observatório de Ciências | RIOS, Miguel Angelo Thompson <i>et al.</i> (2018) |
| Teláris Ciência | GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena Moreira. (2018) |
| Tempo de Ciências | SOUZA, Carolina Rodrigues de; OLIVEIRA, Mauricio Pietrocola Pinto de; FAGIONATO, Sandr. (2018) |

Fonte: própria autora

Dentre os livros anteriormente mencionados, foram selecionadas três obras, que estão apresentadas no Quadro 2 e que serão o objeto de análise.

Quadro 2: Obras selecionadas para análise

| Título das Obras | Autores |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Araribá mais - Ciências | SILVA, Lais Alvez; CARNEVALLE, Maria Rosa; ROLDÃO, Cristiane Grala; HOHL, Daniel; FROCHTENGARTEN, Fernando; FERRARI, Flavia Marques; BARDI, Juliana; RODRIGUES, Marta de Sousa; FARO, Mauro; ANTUNES, Murilo Tissoni; SANTI, Ruggero Tavares; TUMOLO, Tathyana Cristina Martins Cordeiro; CARVALHO, Tassiana Fernanda Genzini; SHIMABUKURO, Vanessa; VIEIRA, Vivian. (2018) |
| Inspire Ciências | HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTENCIO, Tiago Macedo de Abreu. (2018) |
| Observatório de Ciências | RIOS, Miguel Angelo Thompson; RIOS, Eloci Peres; SOARES, Nedir; SANTOS; Isabela Ferreira Sodre dos; TONON, Julio Cesar; OKUMA, Marcelo; FILHO, Pedro Anselmo; COSTA, Tereza Amori; COOK, Zanith da Silva Prado; CREDE, Ricardo Gandara; LOPEZ, Alejandra Martiz; FERRARA, Felipe Ibanez de Santi; SILVA, Patricia Tachinardi Andrade; KURODA, Pedro Akira Bazaglia. (2018) |

Fonte: A própria autora

Optou-se por trabalhar com os materiais didáticos direcionados ao 6º ano, por ser o primeiro ano do ensino fundamental II. Segundo Cortez e Pino (2017), o ensino de ciências, fundamentado na perspectiva do PLACTS, contribui para a formação dos cidadãos críticos que, por meio de uma participação social e política, posicionam-se na sociedade a partir de suas realidades vividas. Considerando o período inicial do ensino fundamental II e os objetivos de uma educação científica crítica, Santos, Schneider e Justina (2019, p.379) apontam que:

A educação nos anos iniciais e finais do ensino fundamental possui papel importante na vida dos educandos, onde estes aprendem valores, a conviver em sociedade, a adquirir habilidades, conhecimentos e a enxergar possibilidades e condições favoráveis para o seu desenvolvimento.

Portanto, dentro das temáticas voltadas à sustentabilidade, as análises dos trechos selecionados restringiram-se à menção dos agrotóxicos. Justifica-se a importância da temática uma vez que “por meio das atividades CTS, busca-se incorporar uma reflexão sobre as possibilidades do desenvolvimento sustentável e das consequências socioambientais decorrentes da ação humana” (SCHWAN, 2020, p.119). Deste modo, o ensino de ciências, pautado no PLACTS, transcende o

movimento unidirecional de conhecimento dos professores sobre os educandos, proporcionando debates que contribuirão para a formação democrática e sustentável conjunta entre os sujeitos (WERLANG; PEREIRA, 2021) envolvidos no processo educativo. Ainda sobre a importância da problematização ambiental, presente no PLACTS:

A implementação do estudo ambiental proporcionou a inserção dos impactos ambientais causados pelo desenvolvimento científico e tecnológico impulsionando o surgimento das propostas curriculares de ensino denominadas CTSA (Ciências/Tecnologia/Sociedade/Ambiente) (GOMES, 2015, p. 16).

Por meio do estudo das literaturas (AULER; DELIZOICOV, 2015; SANTOS; MORTIMER 2000; ROSO; AULER 2016), buscou-se, entre outros autores, elaborar indicadores de análise que se encontram articulados com os objetivos da educação PLACTS. Após a construção dos indicadores, o *corpus* de estudo foi submetido a uma matriz de análise, que aconteceu de forma individual para cada LD.

3.2 ELABORAÇÃO DAS DIMENSÕES DE ANÁLISE DOS DADOS

A partir da compreensão do campo teórico do PLACTS e a sua relação com a educação socioambiental foram construídos indicadores, que além de auxiliarem na análise dos livros didáticos - selecionados como objetos de estudo da pesquisa -, também poderão contribuir futuramente para a análise de sequências didáticas, livros, materiais e planos de aulas etc., por parte dos professores.

Sendo assim, o desenvolvimento dos indicadores (Quadro 3) articulou-se com os objetivos do PLACTS que se pautam na formação crítica, ética, social, científica e tecnológica. Essa etapa possibilitou alcançar o seguinte objetivo da pesquisa:

Elaborar indicadores de análise a partir do referencial teórico do PLACTS.

Quadro 3: Indicadores de análise construídos a partir dos estudos do Pensamento Latino Americano PLACTS

| Indicadores | Descrição |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Educação como um ato político e a relação com temáticas sociocientíficas na sociedade atual | Abordagem didática envolvida com os problemas reais da sociedade, estimulando a tomada de decisão responsável pelos educandos ao compreenderem que os valores atribuídos a agendas de pesquisa influenciam o desenvolvimento científico, reconhecendo que a Ciência e Tecnologia não são neutras. |
| 2. Contextualização da CTS: a abordagem interdisciplinar temática sociocientíficas debatidas na sociedade atual. | As temáticas são abordadas por meio de uma perspectiva didática crítica e científica, necessitando de um diálogo com outras áreas do conhecimento, que propiciam a relação dos temas com as seguintes dimensões: culturais, sociológicos, econômicos, éticos, políticos, ambientais etc. |
| 3. Ampliação de espaços que propiciem um diálogo participativo, entre professores-alunos e alunos-alunos. | Quando as temáticas e os espaços destinados no processo de ensino-aprendizagem potencializam construções individuais e coletivas por meio do diálogo e do confronto de ideias e argumentos construídos cientificamente. |
| 4. Participação política e crítica e o debate sobre o modelo de sociedade vigente. | Construções de espaços educativos que permitem avaliar o papel e os impactos da Ciência e da Tecnologia na sociedade, desenvolvendo, a partir dos processos educativos humanísticos, uma participação crítica que busque repensar o modelo de sociedade vigente, questionando a própria lógica consumista e priorizando a sustentabilidade, os direitos humanos, a justiça e inclusão social. |

Fonte: Elaboração própria, a partir dos estudos do PLACTS.

Os indicadores construídos também foram utilizados como categorias de análise para interpretação dos trechos de parte dos livros didáticos selecionados. A análise das coleções didáticas, a partir das categorias construídas a priori, permitiram alcançar o seguinte objetivo: *analisar em que medida a temática agrotóxicos na perspectiva PLACTS se encontra desenvolvida em parte dos livros didáticos de ciências do PNL D de 2018 referentes ao 6º ano do ensino fundamental II.*

A análise de conteúdo descrita por Bardin (1977), dividida em três etapas, foi utilizada como procedimento teórico-metodológico de análise. No primeiro momento, a pre-análise, as obras selecionadas na investigação foram organizadas, separando

os trechos que faziam menção à temática de agrotóxicos. Em seguida, a segunda etapa, exploração do material, os trechos foram submetidos à análise a partir das categorias construídas anteriormente, as dimensões. Por fim, a última etapa, de inferência e interpretação do material, possibilitou compreender como a temática em questão estava presente nos livros e quais as lacunas identificadas quando buscamos desenvolver uma educação científica e crítica. As lacunas e limitações observadas nos materiais potencializaram a construção de uma proposta educativa crítica e reflexiva sobre a relação entre o uso de agrotóxicos e a saúde da população.

4 CAPÍTULO 3: RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

A interpretação dos dados obtidos nesta pesquisa pode contribuir com a seleção e produção de materiais didáticos que objetivam dialogar com PLACTS. Os materiais didáticos fundamentados no PLACTS contribuem para o ensino de ciências voltado para construção de conhecimento que amplie o desenvolvimento do pensamento crítico.

Inicialmente a sustentabilidade será brevemente caracterizada dentro da perspectiva do PLACTS. Em seguida, um recorte específico sobre os agrotóxicos orientará a análise dos trechos dos livros didáticos.

4.2 SUSTENTABILIDADE NA PERSPECTIVA PLACTS

Considerando que o PLACTS está diretamente ligado com a não neutralidade da ciência, e que para Roso e Auler (2016, p.378) “o desenvolvimento de CT é socialmente condicionado, apresentando a tendência de reproduzir as relações sociais dominantes e até mesmo dificultar mudanças sociais”, reconhecemos que o resultado da desigualdade social que vivenciamos coloca em um segundo plano uma temática fundamental: a classe social detentora do poder acaba decidindo o presente e o futuro da sociedade. Assim essa pequena parcela de pessoas, articulada a porta vozes, determina a dinâmica e o modelo socioeconômico que sustenta seus

privilégios, definindo também a nossa política científica e tecnológica, que nas últimas décadas tem se mostrado insustentável (ROSO; AULER, 2016).

A dinâmica que está sendo imposta e direcionada por esse pequeno grupo tem conduzido a uma instabilidade socioambiental. Mudanças climáticas, bactérias resistentes, extinção das abelhas, interrupção dos ciclos naturais, não resiliência dos ecossistemas, crescimento significativo de doenças, degradação do solo, do clima etc. são algumas das principais consequências que vivenciamos hoje na contemporaneidade (ROSO; AULER, 2016).

Ao fazermos um balanço sobre as consequências apontadas anteriormente, refletimos sobre a necessidade e urgência em reconstruirmos a nossa sociedade a partir de outros modelos socioeconômicos e socioambientais. Considerando a realidade vivida e a necessidade, já apontada no PLACTS, da participação política e social dos cidadãos nas políticas e agendas de pesquisa científica, evidenciamos que um dos grandes desafios da educação escolar é trabalhar em uma perspectiva crítica. Sobre a participação social na tomada de decisões a respeito dos problemas ambientais, Oestreich *et al.* (2020, p.15)

Do mesmo modo a escola, o educador, e o trabalhador social, como poderosos agentes de transformação da sociedade, devem suscitar a discussão de temas controversos, dando base para que os cidadãos possam ter uma participação social mais efetiva e que para além das tomadas de decisão, possam compreender como as políticas de CT interferem na sociedade. Apenas dessa forma, os cidadãos serão capazes de exercer, de fato, a sua cidadania.

Desta forma, considerando que a produção dos agrotóxicos incorpora interesses políticos e econômicos vigentes e que a escola objetiva a formação crítica e científica dos estudantes, destacamos a importância em nos debruçarmos na análise da temática dentro dos livros didáticos.

4.3 AGROTÓXICOS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO PNL D DE 2018

Quadro 4: Recortes de trechos voltados à temática agrotóxicos, presentes no Livro Didático Araribá Mais Ciência (SILVA, Lais Alvez et al., 2018 p.95) - do 6ºano do EF II.

| Identificação | Araribá mais - Ciência |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trecho do livro | “Nas áreas rurais, a principal fonte de contaminação do solo são os agrotóxicos, utilizados para combater as pragas que ameaçam lavouras, e os adubos químicos, usados para corrigir a falta de nutrientes do solo. ” |
| Conteúdo | Poluição e contaminação |
| Objetivo | Mostrar os problemas causados pelos agrotóxicos devido à poluição dos solos e da contaminação por meio da utilização de agrotóxicos. |

Fonte: a própria autora, por meio dos trechos encontrados nos LD do PNLD (2018).

O trecho retirado do LD, restringe a temática apenas no contexto rural e informa sobre uma questão real que é a contaminação dos solos devido à utilização dos agrotóxicos para o controle de “pragas” nas lavouras, apresentando apenas uma das formas de se “combater as pragas”. Porém, este não apresenta uma outra abordagem do tema que possibilite aos estudantes, um sentido crítico, compreenderem outros impactos negativos produzidos pelo uso dos agrotóxicos, que são provocadores de graves problemas socioambientais e que os conduza à problematização do contexto social num sentido amplo e restrito ou local. Desta forma, deixa também de lado as vivências e experiências dos alunos em relação aos temas trabalhados em sala de aula, já que, por meio da utilização dos indicadores e do referencial teórico, este assunto pode proporcionar as tomadas conscientes de decisões coletivas, sobre os impactos ambientais causados pelos agrotóxicos, especialmente, em relação ao local em que os estudantes estão inseridos, e com isso, serem capazes de desenvolver soluções científicas e sustentáveis que visem à resolução de problemas socioambientais, no sentido de evidenciar a não neutralidade da CT.

Quadro 5: Recortes de trechos à temática agrotóxicos presente no Livro Didático Inspire Ciências (HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTENCIO, Tiago Macedo de Abreu. 2018 p. 99 100), do 6ºano EF II.

| Identificação | Inspire Ciências |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trecho do livro | <p>“O modelo de produção agrícola que predomina no Brasil emprega monoculturas em larga escala. Nessa forma de produção, áreas de grandes extensões são desmatadas para o cultivo de uma única variedade vegetal. Para assegurar uma produção farta, geralmente são empregados fertilizantes químicos e defensivos agrícolas. Essas substâncias, quando não são empregadas corretamente, podem contaminar o solo e colocar em risco a saúde dos trabalhadores rurais e dos seres vivos que habitam a região. Depois de serem aplicadas, elas podem ser transportadas pela água das chuvas até depósitos subterrâneos de água ou rios, por exemplo, poluindo o ambiente”.</p> <p>“Nas últimas décadas, vem crescendo a adesão de produtores rurais a outras formas de produção, que causam menos impacto sobre o ambiente natural e produzem alimentos mais saudáveis, livres de defensivos agrícolas. Uma dessas formas é conhecida como agricultura orgânica”.</p> |
| Conteúdo | Agricultura e pecuária |
| Objetivo | Apresentar os problemas ambientais causados em decorrência da utilização de agrotóxicos nas áreas de produção agrícola. |

Fonte: a própria autora, por meio dos trechos encontrados nos LD PNLD (2018).

O primeiro trecho refere-se à utilização de agrotóxicos em monoculturas, apresentando problemas causados pelo uso desses agentes químicos à saúde da população e ao meio ambiente. Já o segundo trecho traz a temática relacionada à sustentabilidade e apresenta opções de alimentos cultivados sem a adição de agentes químicos, ou seja, culturas orgânicas, além dos conteúdos apresentados no corpo textual, este LD também apresenta orientações didáticas aos docentes em como abordar os conceitos: *“Explicar que, apesar de ter um aspecto verde e repleto de plantas, as monoculturas são consideradas por ambientalistas como “desertos verdes”, pois a paisagem é dominada por uma única espécie de planta, o que também implica pouco suporte a uma diversidade de espécies de fauna. O uso de herbicidas e pesticidas contribui para reduzir ainda mais a diversidade de espécies dessas plantações”.*

Essa recomendação, pode ser interessante para o docente atento e crítico que poderá depreender e discutir a contradição (monocultura x deserto verde) presente no texto com os estudantes, e também realizar uma abordagem interdisciplinar do tema, ampliando os saberes dos educandos, afinal nosso país tem ao longo de sua história, a partir da colonização, praticado incansavelmente monoculturas (cana-de-açúcar, café etc.), assim como todas as consequências socioambientais que daí derivam. Em síntese, essa indicação é uma possibilidade que o material apresenta para se questionar sobre a importância de se desenvolver outras práticas de cultivo de alimentos.

Quadro 6: Recortes de trechos sobre a temática agrotóxicos presente no Livro Didático Observatório de Ciências (RIOS, Miguel Angelo Thompson et al., 2018, p.118), 6ºano do EF II.

| Identificação | Observatório de Ciências |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trecho do livro | “A ausência de cuidados com agrotóxicos e fertilizantes, utilizados nas atividades agropecuárias, também pode causar sérios problemas, como a contaminação de rios e a morte de seres vivos. ” |
| Conteúdo | Descarte inadequado dos resíduos e algumas de suas consequências |
| Objetivo | Mostrar os diversos problemas causados pelo descarte inadequado de resíduos retirada dos recursos naturais do ambiente |

Fonte: a própria autora, por meio dos trechos encontrados nos LD PNLD (2018).

O trecho retirado, apresenta os problemas ambientais como a contaminação do solo e de água, causados por meio do manejo incorreto de produtos químicos em lavouras. Neste caso, o LD trata do tema na perspectiva da não neutralidade da educação em ciências, mas com limites, não propiciando a resolução de problemas por parte dos sujeitos, pelo menos não num sentido que os capacite a compreender o desenvolvimento científico permeado pelos interesses dominantes e entender que a ciência não progride de forma linear, e que precisa beneficiar a todos, não somente a classe hegemônica, contribuindo para que os estudantes juntamente com a comunidade repensem os danos ambientais. Este LD apresenta uma das dimensões de um tema complexo que pode causar inúmeros problemas socioambientais, mas não incentiva o desenvolvimento da cidadania.

4.4 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA EDUCATIVA

**PROPOSTA EDUCATIVA PARA ALÉM DO LIVRO DIDÁTICO COM A
TEMÁTICA “AGROTÓXICOS” EM DIÁLOGO COM A PERSPECTIVA**

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I. Proposta educativa/ Tema: <i>“O uso de agrotóxicos e a saúde da população”</i></p> <p><i>Público-alvo:</i> Discentes do 6º ano do ensino fundamental II</p> <p>Quantidade de aula: 6 aulas (aulas duplas semanais)</p> |
| <p>II. Pré-requisitos</p> <p>Cadeia alimentar, reprodução dos indivíduos, polinização; relação presa-predador; biomas e sucessão ecológica.</p> |
| <p>III. Dados de Identificação:</p> <p>A proposta educativa será desenvolvida na Escola Estadual “Pro dia nascer feliz”, localizada na região periférica da cidade “Ainda é possível repensar a nossa sociedade” e os atores sociais que compõe esse espaço escolar têm na relação com o campo uma referência simbólica e um pertencimento de vida.</p> |
| <p>IV. Justificativa do Tema:</p> <p>Cada vez mais, identificamos que o uso de agrotóxicos tem causado uma série de problemas ambientais, sociais e na saúde humana, como, por exemplo, a contaminação de áreas naturais, que promove intoxicação, causa desequilíbrios ecológicos e gera o surgimento de doenças a partir do contato humano com os produtos químicos. Nesse sentido, considerando a escola um espaço de formação do <i>sujeito</i>, espera-se que ela contribua com a tomada de decisão responsável por parte dos alunos, o que justifica a necessidade de realização da presente proposta educativa pelo docente com os educandos num sentido dialógico, que busca com eles desenvolver, a partir dos conhecimentos científicos, uma participação política comprometida com a responsabilidade socioambiental.</p> |
| <p>IV. Objetivos:</p> <p>Objetivo geral: Por meio do desenvolvimento desta proposta educativa, espera-se que os educandos com o docente, ao se apropriarem dos conhecimentos científicos, numa perspectiva PLACTS, desenvolvam uma consciência crítica socioambiental e uma postura política diante da realidade em que vivem acerca da</p> |

produção dos agrotóxicos, que consiste numa produção científica humana *não neutra* e que tem produzido, enquanto tecnologia, mais impactos negativos que positivos no ambiente, colocando em risco a vida dos seres vivos na Terra, inclusive, dos próprios seres humanos.

Objetivos específicos:

Criar condições de ensino e de aprendizagem para que os estudantes, ao final da proposta educativa:

- ✓ Sintam-se encorajados cientificamente a participarem dos debates presentes na sociedade, sobretudo com relação ao uso de agrotóxicos, de modo a superar a cultura opressora do silêncio;
- ✓ Compreendam a história da agricultura e a construção das práticas agrícolas alternativas no ambiente;
- ✓ Compreendam como o uso de agrotóxicos causa um desequilíbrio ambiental, afetando a qualidade dos alimentos, a saúde da população e a distribuição de terra;
- ✓ Compreendam de que maneira a agroecologia, como produção tecnológica, está relacionada com a produção de alimentos e a diminuição dos impactos ambientais.
- ✓ Percebam as tecnologias, neste caso, os agrotóxicos, como produção humana científica não neutra.

V. Conteúdo:

Questões sociocientíficas a partir do recorte do tema “agrotóxicos”:

- 1) Breve história da agricultura na humanidade;
- 2) Agroecologia e Agronegócio;
- 3) Desequilíbrio ambiental;
 - a. Bioacumulação;
 - b. Lixiviação;
 - c. Eutrofização
 - d. Contaminação de corpos d’água;
 - e. Falta de polinizadores, entre outros.
- 4) Desenvolvimento sustentável;
- 5) Economia Solidária.

VI. Primeira Semana de aula (duas aulas)

Nas duas primeiras aulas, o professor propiciará, por meio de um ambiente dialógico, a *retomada das ideias iniciais* dos estudantes para compreender suas concepções vivenciais, experienciais acerca da temática “agrotóxicos”. Nesse momento, é importante que o docente não interfira no modo de exposição das ideias dos educandos, mas sim que crie um ambiente acolhedor que seja capaz de envolvê-

los no processo educativo, para que, ao longo das aulas, da problematização e da sistematização do conteúdo, os educandos tenham condições de comparar conscientemente suas opiniões compartilhadas neste primeiro encontro, por meio da abordagem crítica e científica realizada pelo professor, com a temática em questão, superando seus conhecimentos iniciais. Importante ressaltar que o docente na realização das aulas busque sempre relacionar as ideias iniciais dos alunos com conhecimento científico, o que, ao mesmo tempo, lhe permitirá avaliar sua prática educativa e verificar se os estudantes desenvolvem uma aprendizagem significativa sobre o tema.

Após a retomada das ideias iniciais e apresentação da temática será apresentado aos alunos um *flash*³ com breves notícias jornalísticas acerca da temática de agrotóxicos. Esse “giro de notícias” apresentará textos com diferentes pontos de vista, possibilitando estabelecer a contradição e a problematização das *ideias iniciais* dos alunos. As notícias são: “O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês” (2019); “Bactérias da folha da laranja podem reduzir impacto de agrotóxicos na natureza” (2020) e “Os agrotóxicos não vão matar você” (2018).

Após a apresentação do *flash* de notícias pelo docente os alunos terão um espaço para debater entre si sobre os textos divulgados e sobre as percepções de cada um com relação à temática. Posteriormente, destaca-se a importância do professor refletir com os estudantes sobre o quanto o uso de agrotóxicos, nas últimas décadas, tem constantemente sido objeto de debate. Se de um lado a análise ocorre sob o prisma de que os agrotóxicos são essenciais para os sistemas produtivos rurais brasileiros de outro há, incansavelmente, a preocupação com redução dos recursos naturais, a qualidade dos alimentos e com a saúde de toda a população. Neste momento, será importante, que o professor além de dialogar com os alunos sobre esta contradição, conceitue o tema.

Considerando que a escola precisa contribuir com a formação crítica e participativa dos estudantes, é preciso, portanto, que o docente nas aulas se debruce sobre essa temática, objeto de estudo, com os alunos, que por sinal é bastante complexa, pois demanda diálogo com outras áreas do conhecimento científico,

³ O termo *flash* corresponde a um vídeo curto que apresente três resumos de notícias jornalísticas, problematizando a temática de agrotóxicos mediante a diferentes perspectivas.

caracterizando-se como uma questão sociocientífica. Segundo Ratcliffe; Grace (2003) as questões sociocientíficas se caracterizam por sua base científica e o seu intenso impacto social. Dessa forma, os alunos também serão levados a compreender o que é uma questão sociocientífica. Sadler e Zeidler (2004) ainda ressaltam que esse tipo de questão se torna cada vez mais importante no campo da educação em ciências, pois contribuem para que a aprendizagem da ciência se aproxime mais do contexto dos alunos, tornando-se assim, mais relevante na vida deles.

Portanto, após essa exposição-dialogada, os estudantes serão convidados a trabalhar na resolução da seguinte questão: **utilizar agrotóxicos pode ser considerado socialmente e culturalmente a saída mais ideal para alimentar a população?** Importante ressaltar que a mediação docente pode estar articulada com a perspectiva de Pedro Reis (2013, p.51), quando aponta que:

Questões Sociocientíficas são questões que surgem decorrentes das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente às quais são dadas diferentes explicações e possíveis soluções que são incompatíveis, baseadas em crenças, compreensões e valores incompatíveis.

Ressaltamos que o professor ao orientar a resolução da atividade proposta, ao final, após a socialização dos grupos, prossiga com a sistematização do tema, pontuando os problemas decorrentes do uso de agrotóxicos que vão além dos aspectos biológicos: riscos ao ambiente, impactando as cadeias alimentares e a saúde dos seres humanos; riscos, que podem ser causados pelo uso de agentes químicos, impactando as relações entre os seres vivos e os ecossistemas, contribuindo com os impactos ambientais, tais como: bioacumulação, lixiviação e eutrofização; impactos causados à sociedade, localizada ao redor das áreas contaminadas por esses agentes químicos; proliferação de vetores que podem ser responsáveis pela transmissão de diversas endemias e epidemias; urbanização desregrada e concentração de terras.

No final destas primeiras duas aulas, será proposta a atividade de pesquisa: a realização de entrevistas com a finalidade de conhecer o entorno e a realidade vivida por cada estudante. Eles serão convidados a realizar as seguintes tarefas: escolher um local próximo às suas casas e entrevistar vizinhos, pessoas de seu convívio social,

acerca de suas percepções sobre os agrotóxicos, para que investiguem o que sabem sobre o modo de cultivo dos alimentos que são consumidos em seu dia a dia e também entrevistem alguém que conheçam que trabalhe com agricultura. Os alunos, nesta tarefa, utilizando a pesquisa como um fundamento educativo, após a problematização e sistematização do tema realizada pelo docente, levantarão as percepções de seus vizinhos e de agricultores, seus posicionamentos, sobre os agrotóxicos e poderão questioná-los também acerca dos impactos desse tipo de tecnologia em nossas vidas e sobre o ambiente, de modo geral. Além disso, os educandos poderão observar que tipo de práticas agrícolas são comuns nas localidades em que vivem, com o objetivo de que realizem uma pesquisa-diagnóstico, por meio da observação, enriquecendo os dados coletados. A partir da coleta de dados, os alunos podem levantar reflexões, desenvolvendo um texto argumentativo em grupo, analisando os resultados das entrevistas a partir das problemáticas que foram discutidas nestas duas primeiras aulas, e da sistematização do tema, *produzindo uma síntese* a respeito do que foi trabalhado até aqui, de maneira a identificar e analisar as percepções dos entrevistados⁴ e a partir dos resultados atingidos, posteriormente, poderá surgir a possibilidade, se constatada uma demanda social, de desenvolvimento de um projeto educativo com população de seus entornos locais, que problematize os impactos dos agrotóxicos no ambiente, assim como na saúde humana, desenvolvendo, ao mesmo tempo, uma consciência crítica com a população, de modo que incentive o desenvolvimento da cidadania socioambiental participativa.

Observação: a atividade de pesquisa poderá ser realizada com mesmo grupo responsável pela resolução da questão sociocientífica.

Segunda Semana (duas aulas)

Dando sequência à proposta educativa, os estudantes chegam neste encontro, com os dados coletados com os agricultores, com seus vizinhos, com o mapeamento dos tipos de agricultura praticados em sua região, como também com a elaboração

⁴ Essa entrevista pode ser produzida mediante a gravações e anotações através de meios eletrônicos como: *celulares*, *tablets*, entre outros. Mas também utilizando um caderno de registros. Sendo que esses dados serão socializados no início da próxima aula.

do texto argumentativo. Dependendo da diversidade de respostas, será possível que a mediação docente debata com os alunos sobre as diferentes formas de se desenvolver a agricultura e como cada estratégia, em diferentes intensidades, pode trazer impactos para o ambiente.

Com isso, o professor abordará com um resgate histórico, como ao longo do tempo, com os avanços científicos e tecnológicos, as práticas agrícolas foram se desenvolvendo no Brasil. Essa abordagem potencializará uma articulação cultural, a relação dos indígenas com a terra. Esse diálogo será ilustrado por meio da seguinte matéria: “Inovação de agricultores indígenas aumentou biodiversidade amazônica”, (2020).

Esse resgate da memória biocultural, que apresenta conhecimentos e fazeres específicos de cada época, permitirá o diálogo com várias áreas do conhecimento o que é bastante efetivo na formação científica e crítica dos alunos. Essa articulação consequente possibilitará um debate reflexivo dos estudantes com profissionais de diferentes áreas sobre “a marginalização da agricultura familiar somada à perda da biodiversidade”, de modo a debaterem sobre o conhecimento do clima, do solo da região, problematizando possíveis soluções para a crise que estamos vivendo hoje o que demanda um olhar crítico. Antes de esta atividade ser proposta aos estudantes, o docente acordará que será importante que os educandos elaborem, em grupo, um roteiro com questões, para que o debate seja, ao mesmo tempo, uma oportunidade de aprofundamento das aprendizagens até aqui construídas. Neste evento, será organizado também um “cine-debate” com os alunos, de modo a valorizar os conhecimentos sistematizados até o final dessas duas semanas. Os alunos serão convidados a assistirem ao documentário “Ilha de Biodiversidade” (13 minutos). Esse vídeo, resultado de um projeto de conservação da biodiversidade em parceria com o grupo Ipê e o com os assentados do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra do Brasil, aborda em numa perspectiva crítica a educação ambiental a partir dos aspectos políticos, socioambientais e culturais.

Após essa de reflexão e sensibilização, a aula poderá dar sequência aos conceitos sobre a agroecologia que dará embasamento para a organização de uma feira livre no pátio da escola.

Terceira semana (duas aulas)

Nestas duas últimas aulas, o professor retomará as ideias iniciais dos estudantes sobre “agroecologia e agronegócio”, constatando com eles a contradição entre os temas, problematizando suas ideias iniciais e, posteriormente, sistematizando o conteúdo a partir de uma abordagem interdisciplinar na perspectiva do PLACTS. Este último momento também será utilizado para a organização com os alunos de uma “feira” para que os assuntos aqui trabalhados sejam aprofundados e para o incentivo de desenvolvimento de uma cidadania crítico-participativa com os educandos, tendo em vista os conhecimentos apropriados por eles até aqui.

De forma a contribuir com o desenvolvimento sustentável refletindo sobre a importância de se repensar a lógica de mercado e a distribuição de terra e renda, os alunos irão organizar uma feira “Rede agroecológica: a economia solidária e sustentável” e para sua abertura, haverá uma roda de conversa com ambientalistas e representantes da política municipal sobre “agroecologia e agronegócio”.

Para compor a feira os estudantes irão fazer parceria com os pequenos produtores da cidade, convidando-os para compor um espaço da feira com o seu trabalho. O desenvolvimento da feira e o engajamento dos estudantes potencializará uma discussão sobre a “economia solidária e sustentável”. As pessoas, vizinhos e agricultores que foram entrevistados pelos estudantes anteriormente poderão ser convidados a participarem da feira, que será aberta à comunidade escolar.

Os estudantes também poderão ficar encarregados, junto com o professor, de realizar um registro do evento. E posteriormente irão produzir uma matéria jornalística sobre todo o processo educativo desenvolvido com a temática de agrotóxicos. Esses trabalhos poderão ser divulgados na rádio, redes sociais e jornais da cidade.

Essas discussões poderão debater e refletir sobre a necessidade de reconstrução de outros modelos socioeconômicos assim como a importância dos estudantes dentro de processos educativos se articularem com as demandas da própria comunidade de modo a construírem novos projetos de sociedade.

Por fim, como última atividade crítico-reflexiva, que encerra este conjunto de aulas sobre o tema agrotóxicos, os alunos produzirão um texto sobre a seguinte questão: “que projeto de sociedade vocês desejam construir? ”

VI. Recursos didáticos:

Power Point (apresentação em slides; reportagens (flash)).

Documentário: Ilhas de Biodiversidade

VIII. Avaliação:

A proposta educativa ao apresentar os conhecimentos científicos e tecnológicos articulados com as instâncias sociais, culturais, éticas e políticas, adota como critérios avaliativos a profundidade na análise crítica das questões que são colocadas para a sociedade e que demandam uma leitura contextualizadas, indicando a qualidade e a efetividade do conhecimento científico sistematizado assim como a tomada de decisão responsável a partir de uma participação política. Portanto, a avaliação ocorrerá em todos os momentos, observando o envolvimento e a participação dos estudantes ao longo da aula, e durante o momento desenvolvimento das propostas ambientais.

XIX. Referências

BANDEIRA, Moisés. Inovação de agricultores indígenas aumentou biodiversidade amazônica. **Planeta**, [s. l.], 19 jun. 2020. Disponível em: <<https://www.revistaplaneta.com.br/inovacao-de-agricultores-indigenas-aumentou-biodiversidade-amazonica/>>. Acesso em: 30 nov. 2021.

FONTES, Henrique. Bactérias da folha da laranja podem reduzir impacto de agrotóxicos na natureza. **Jornal da USP**, [s. l.], 21 set. 2020. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/bacterias-da-folha-da-laranja-podem-reduzir-impacto-de-agrotoxicos-na-natureza/>>. Acesso em: 30 nov. 2021.

ILHA de Biodiversidade. [S. l.: s. n.], 2002. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6opgtOap8Ls>. Acesso em: 27 dez. 2021.

RATCLIFFE, Mary; GRACE, Marcus. Science Education for the citizenship: Teaching socio-scientific issues. Philadelphia: Open University Press, 2003.

SADLER, TROY D.; ZEIDLER, DANA L. The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. **Science Education**, [s. l.], 88(1), 4-27, 2004. Disponível em: <https://www.academia.edu/3063163/The_morality_of_socioscientific_issues_Construal_and_resolution_of_genetic_engineering_dilemmas>. Acesso em: 3 dez. 2021.

TORRES, Aline. O agrotóxico que matou 50 milhões de abelhas em Santa Catarina em um só mês. **BBC News Brasil**, [s. l.], 17 set. 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49657447>>. Acesso em: 30 nov. 2021.

VITAL, Nicholas. Os agrotóxicos não irão matar você. **Plant Project**, [s. l.], ed. 5, 12 mar. 2018. Disponível em: <<https://plantproject.com.br/2018/03/os-agrotoxicos-nao-vao-matar-voce/>>. Acesso em: 30 nov. 2021.

5 CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização da pesquisa foi possível evidenciar que, no primeiro objetivo, de análise de parte dos LD, por mais que os materiais abordassem a temática agrotóxicos dentro de contexto social esta inserção priorizava os elementos biológicos associados aos impactos ambientais. Somado ao fato de que as discussões se limitaram mais evidentemente a instância biológica, Fernandes e Stuaní (2015) indicam que essa temática ainda é pouco abordada, o que também foi observado na análise feita.

Ainda que os livros tragam instruções para os docentes sobre como abordar os temas em sala de aula, é necessário um olhar docente crítico e atento, de forma a evidenciar uma possibilidade que o material apresenta para se questionar sobre a importância de se desenvolver outras práticas de cultivo de alimentos. Por exemplo, o pensamento crítico voltado para as necessidades socioambientais e em diálogo com os dimensões do PLACTS - educação como um ato político e a relação com temáticas sociocientíficas na sociedade atual; contextualização da CTS: a abordagem multidisciplinar das temáticas sociocientíficas debatidas na sociedade atual; ampliação de espaços que propiciem um diálogo participativo, entre professores-alunos e alunos-alunos; participação política e crítica e o debate sobre o modelo de sociedade vigente – não foram explicitamente evidenciados dos trechos que faziam menção ao agrotóxicos.

Por isso, considerando as lacunas evidenciadas nas análises de parte dos livros didáticos, a proposta educacional “*O uso de agrotóxicos e a saúde da população*”, fundamentada no PLACTS, propõe repensar o modelo socioeconômico vigente a partir de uma participação política e social dos estudantes. Por se tratar de uma temática complexa e controversa demanda um olhar mais crítico e interdisciplinar, contribuindo para que os sujeitos da aprendizagem repensem suas realidades enquanto cidadãos.

Em suma, a pesquisa buscou levantar questionamentos e reflexões críticas sobre a temática de agrotóxicos dentro da educação escolar, de modo a potencializar espaços de análise de produções didáticas que objetivam uma formação científica e crítica. Além disso, ressalta-se as contribuições da pesquisa para o ensino de ciências de modo que os indicadores desenvolvidos podem ser utilizados também em análises de outras produções didáticas levadas para a sala de aula (plano de aula, sequência didática, apostilas etc.) Por fim, aponta-se a possibilidade, em futuras pesquisas, de desenvolver de um estudo mais alargado com outros livros didáticos e em outras turmas assim como aplicar proposta didática para, posteriormente, analisar como esse processo, em termos didático-pedagógicos, ocorre.

REFERÊNCIAS

ANGELO, Elisangela Andrade *et al.* **Convergências Ciências**. 2. ed. [S. l.]: SM, 2018. p.272.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **CIÊNCIA & EDUCAÇÃO**, v.7, n.1, p.1-13, 2001. DOI <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100001>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/01.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, [S. l.], v.21, n.45, p. 275–296, 2015. DOI: 10.26512/lc.v21i45.4525. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Tradução, Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. Presses Univcrsitaires de France. São Paulo: Edições 70, 1977. 279 p. ISBN 9788562938047. Disponível em: <<https://madmunifacs.files.wordpress.com/2016/08/anc3a1lise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2021

BORGES, Regina Maria Rabelo. O livro didático e a abordagem CTS. In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de, org. **Quanta ciência há no ensino de ciências** [online]. São Carlos: EdUFSCar, p. 332, 2008. ISBN 9788576001218.

BRASIL. Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391option=com_contentview=article>. Acesso em: 26 de ago. 2021.

CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências Naturais Aprendendo Com o Cotidiano**. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2018. p. 248. Disponível em:

<<https://pt.calameo.com/read/002899327469fcaecd4c0?authid=rxDvPLKesepJ>>.
Acesso em: 4 maio 2021.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2012. ISBN 978-85-249-1972 - 5.

CARVALHO, Miguel Mundstock Xavier de; NODARI, Eunice Sueli; NODARI, Rubens Onofre. “Defensivos” ou “agrotóxicos”? História do uso e da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, 1950-2002. **História, Ciências, Saúde**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 75-91, 2017. DOI <https://doi.org/10.1590/S0104-59702017000100002>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/4nB7F644MX4BFJvdHfgrfnc/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida; colaboração GOUVÊA, A.F.S. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 5ªed. São Paulo: Cortez, 2018.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

FERNANDES, Carolina dos Santos; Stuani, Geovana Mulinari. Agrotóxicos no Ensino de Ciências: uma pesquisa na educação do campo. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 3, p. 745-762, 2015. DOI <https://doi.org/10.1590/2175-623645796>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edreal/a/RnFKGFxF68LhFXpWYW5GwcN/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

FRISON, Marli Dallagnol; VIANNA, Jaqueline; CHAVES, Jéssica Mello; BERNARDI, Fernanda Naimann. Livro Didático Como Instrumento de Apoio Para Construção de Propostas de Ensino de Ciências Naturais. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, p. 1-13, 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/7582442-Livro-didatico-como-instrumento-de-apoio-para-construcao-de-propostas-de-ensino-de-ciencias-naturais.html>. Acesso em: 11 nov. 2021.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena Moreira. **Teláris Ciência**. 3. ed. [S. l.]: ÁTICA, 2018. p. 264. Disponível em: <https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2577297>. Acesso em: 29 nov. 2021

GODOY, Leandro Pereira de *et al.* **Ciências Vida & Universo**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2018. p. 276. Disponível em: <<https://pnld2020.ftd.com.br/colecao/ciencias-vida-e-universo/>>. Acesso em: 4 maio 2021.

GOMES, Nathan Pereira. **Livro Didático - Análise dos Critérios do Edital do PNLD na perspectiva CTSA**. 2016. 28 p. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (Graduação) - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA INSTITUTO DE QUÍMICA, [S. l.], 2015. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/12689>. Acesso em: 13 set. 2021.

HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno; HORTENCIO, Tiago Macedo de Abreu. **Inspire Ciências**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2018. p. 260. Disponível em: <<https://pnld2020.ftd.com.br/colecao/inspire-ciencias/>>. Acesso em: 4 maio 2021.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

LINSINGER, Irlan von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Bauru, v. 1, p. 1-19, 2007. Disponível em: <<https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/2/23/Irlan.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2021

NERY, Ana Luiz Petillo; CATANI, André; AGUIAR, João Batista. **Geração Alpha Ciências**. [S. l.]: SM, 2018. p. 304. ISBN 8541817679 9788541817677.

OESTREICH, Laura *et al.* Concepções da sociedade acerca dos agrotóxicos: um olhar para a participação social. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 8, p. 1-17, 2020. DOI <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5848>. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5848/5317>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemeri Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciênc. educ. (Bauru) [online]**, 2007, vol.13, n.1, pp.71-84. ISSN 1980-850X. DOI <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

PEREIRA, Ana Maria dos Santos *et al.* **Apoema Ciências**. [S. l.]: EDITORA DO BRASIL, 2018. p. 240.

RIOS, Miguel Angelo Thompson *et al.* **Observatório de Ciência**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018. p. 256. Disponível em: <<https://pt.calameo.com/read/002899327e150b3d8c48e?authid=qQII20d7W3Lk>>. Acesso em: 4 maio 2021.

ROSO, Caetano Castro; AULER, Décio. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 2, n. 2, p. 371-389, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160020007>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/gm3VrdMVsD8rDBG4rNXpqcqz/?lang=pt>>. Acesso em: 20 set. 2021.

SANTOS, Natiely Quevedo dos; SCHNEIDER, Eduarda Maria; JUSTINA, Loudes Aparecida Della. Obstáculos epistemológicos sobre a água em livros didáticos de Ciências do sexto ano do ensino fundamental, no PNLD 2017 do Brasil. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 14(2), 376-391(2019). DOI <https://doi.org/10.14483/23464712.13855>. Disponível em: <<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/13855/15043>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

SANTOS, Thayanna Maria Medeiros *et al.* Pesquisas sobre agrotóxicos no contexto da educação ambiental. **Educação Ambiental em Ação**, [s. l.], n. 76, 2017. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2877>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000. DOI <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?lang=pt>>. Acesso em: 2 set. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **CIÊNCIA & EDUCAÇÃO**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. DOI <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/07.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

SCHWAN, Guilherme. Currículo em ação: Perspectiva de configuração curricular articulando a abordagem temática freireana e a CTS na educação básica. 2020. 207 p. Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo, Belo Horizonte. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3969>>. Acesso em: 4 out. 2021.

SILVA, Lais Alvez *et al.* **Araribá Mais - Ciências**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. p. 216. Disponível em: <<https://pt.calameo.com/read/00289932764ffbbe297ab?authid=RGooxWLSfwVX>>. Acesso em: 4 maio 2021.

SONIA, Lopes Godoy Bueno Crvalho; AUDINO, Jorge Alves. **Inovar Ciências da Natureza**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2018. p.308. Disponível em: <https://saber.com.br/obras/Aplicacoes/Edocente/plugins/pdfjs-2.6.347-dist/web/viewer.html?file=https://saber.com.br/obras/PNLD/PNLD_2020/INOVAR%20CIENCIAS/6ANO/PNLD20_Inovar_Ciencias_6ano_PR.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2021.

SOUSA, Polliane Santos de; GORRI, Ana Paula. Agrotóxicos no Brasil: Uma Visão Relacional a Partir da Articulação Freire-CTS1. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], p. 399–422, 2019. DOI <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u399422>. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/12384>>. Acesso em: 30 nov. 2021

SOUZA, Carolina Rodrigues de; OLIVEIRA, Mauricio Pietrocola Pinto de; FAGIONATO, Sandra. **Tempo de Ciências**. 4. ed. [S. l.]: EDITORA DO BRASIL, 2018. p.260.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p.88-102, 2003.

UBERESCO, João *et al.* **Companhia das Ciências**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2018. p.292 Disponível em: <<https://www.edocente.com.br/pnld/2020/obra/companhia-das-ciencias-6-ano-saraiva/>>. Acesso em: 4 maio 2021.

VASCONCELOS, Laryssa Câmara; DANTAS, Josivânia Marisa; CARVALHO, Julyana Cardoso. Educação CTS e sustentabilidade: uma experiência em aulas de Ciências. **Indagatio Didactica**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 881-893, 2019. DOI <https://doi.org/10.34624/id.v11i2.6841>. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/6841>. Acesso em: 8 nov. 2021.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no ensino fundamental – Proposta de critério para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.1, p.93-104, 2003. DOI <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000100008>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/GPVrSHkbqs46FYZvkYth9fg/?lang=pt>>. Acesso em: 29 set. 2021.

WERLANG, Jair; PEREIRA, Patrícia Barbosa. Educação do Campo, CTS, Paulo Freire e Currículo: pesquisas, confluências e aproximações. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, p. 1-19, 2021. DOI <https://doi.org/10.1590/1516-731320210016>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/V6zzq93CXN9b8R3TNZXbsqs/?lang=pt>>. Acesso em: 19 ago. 2021.
