

# Agrotóxicos em foco: estudo sobre as contribuições de um paradidático para o Ensino de Química e/ou Biologia em Mato Grosso a partir de reflexões docentes

Núbia Duarte da Cruz<sup>1</sup>

Marcel Thiago Damasceno Ribeiro<sup>2</sup>

**Resumo:** Os agrotóxicos estão presentes no cotidiano de boa parte dos estudantes do estado de Mato Grosso e se torna um tema relevante para se articular com conceitos de Química e Biologia. Nesse ambiente, considerando a importância da contextualização e da interdisciplinaridade para o ensino das Ciências, o objetivo desta pesquisa foi investigar quais as contribuições do paradidático Agrotóxicos em foco, como ferramenta pedagógica para o Ensino de Química e/ou Biologia em uma escola pública estadual pertencente ao município de Campo Verde-MT. Nesse sentido, a metodologia nessa pesquisa se pauta na abordagem qualitativa, baseada no estudo de caso. Conclui-se que o paradidático aborda um tema sociocientífico de relevância e se apresenta como um material didático útil e viável, em especial, quando informaram que o utilizariam no planejamento de suas aulas.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos. Ensino de Química. Ensino de Biologia. Paradidático.

## Pesticides in focus: study on the contributions of a paradidactic for the Teaching of Chemistry and/or Biology in Mato Grosso, based on teaching reflections


**Abstract:** Pesticides are present in the daily lives of most students in the state of Mato Grosso and become a relevant topic to articulate with concepts of Chemistry and Biology. In this environment, considering the importance of contextualization and interdisciplinarity for the teaching of Sciences, the objective of this research was to investigate the contributions of the paradidactic Pesticides in focus, as a pedagogical tool for the Teaching of Chemistry and/or Biology in a state public school belonging to to the municipality of Campo Verde-MT. In this sense, the methodology in this research is based on a qualitative approach, based on case studies. It is concluded that the paradidactic material addresses a relevant socio-scientific topic and presents itself as a useful and viable teaching material, especially when they informed that they would use it in planning their classes.


**Keywords:** Pesticides. Chemistry Teaching. Teaching Biology. Paradidactic.

## Plaguicidas en foco: estudio sobre las contribuciones de un paradidático para la Enseñanza de la Química y/o Biología en Mato Grosso, a partir de reflexiones docentes

**Resumen:** Los pesticidas están presentes en el cotidiano de la mayoría de los estudiantes del estado de Mato Grosso y se convierten en un tema relevante para articular con conceptos de Química y Biología. En este entorno, considerando la importancia de la contextualización y la interdisciplinariedad para la enseñanza de las Ciencias, el objetivo de esta investigación fue investigar los aportes de la paradidáctica

---

<sup>1</sup> Secretaria de Estado de Educação — Mato Grosso, Brasil. ✉ [nubiadc78@gmail.com](mailto:nubiadc78@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0003-2894-7872>.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso — Mato Grosso, Brasil. ✉ [marcel.ribeiro@ufmt.br](mailto:marcel.ribeiro@ufmt.br)  <https://orcid.org/0000-0001-6404-2232>.

Plaguicidas en foco, como herramienta pedagógica para la Enseñanza de la Química y/o Biología en un estado escuela pública perteneciente al municipio de Campo Verde-MT. En este sentido, la metodología en esta investigación se basa en un enfoque cualitativo, basado en estudios de caso. Se concluye que el material paradidáctico aborda un tema sociocientífico relevante y se presenta como un material didáctico útil y viable, especialmente cuando informaron que lo utilizarían en la planificación de sus clases.

**Palabras clave:** Plaguicidas. Enseñanza de la Química. Enseñanza de la Biología. Paradidáctico.

## 1 Introdução<sup>3</sup>

Existe um consenso, e este é inquestionável, de que o professor de Ciências Naturais, ou de alguma das Ciências, precisa ter o domínio do conteúdo, de teorias científicas e de suas relações com a tecnologia (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002). No entanto, fica cada vez mais claro, para uma quantidade crescente de educadores, que essas características são necessárias, mas não são suficientes para que se obtenha um desempenho docente adequado, principalmente, levando-se em consideração as características do Ensino de Ciências.

Uma das características do Ensino de Ciências é proporcionar ao aluno a tomada de decisões acerca do conhecimento científico e seu papel social diante da sociedade. Nesse contexto e conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os professores do Ensino Médio precisam buscar desenvolver nos estudantes competências e habilidades que proporcionem oportunidades de: aprender a aprender, pensar, relacionar o conhecimento com dados da experiência cotidiana, dar significado ao aprendido, captar o significado do mundo, fazer a ponte entre teoria e prática, fundamentar a crítica, argumentar com base em fatos, lidar com o sentimento que a aprendizagem desperta (Brasil, 2018). O professor é o porta-voz do conteúdo escolar, não só do conjunto de fatos, nomes e equações, mas também de uma forma de construir um conhecimento específico, impregnado de sua produção histórica e de procedimentos próprios. Nesse sentido, pode-se dizer que o professor é o mediador da aprendizagem e articulador do processo educativo em uma determinada situação.

Para que essa articulação seja feita, de maneira satisfatória, é necessário levar em consideração a heterogeneidade presente nas formas de aprender dos estudantes. Com essa visão, o professor precisa se utilizar de várias abordagens

---

<sup>3</sup> Este artigo compõe a dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN), da Universidade Federal de Mato Grosso, organizada em formato *multipaper*, escrita pela primeira autora e orientada pelo segundo autor.

diferenciadas, bem como: metodologias alternativas, a fim de favorecer as diferentes formas de aprender em sala de aula. Abordagens como discussões, projetos temáticos, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDCs), materiais diferenciados, resolução de problemas, estudo de caso, aulas experimentais, entre várias outras, são alternativas viáveis às aulas puramente expositivas (Bacich e Moran, 2018).

Nesse sentido, se reforça a ideia de que o professor não precisa adotar o livro didático como fonte exclusiva para a execução das suas aulas, mesmo sendo o instrumento mais acessível e utilizado. O livro didático é um recurso importante, assim como os demais recursos, mas não supre as necessidades formativas dos estudantes, uma vez que não consegue abordar os diferentes contextos que estruturam a ciência e as atividades derivadas do fazer científico, sejam elas nacionais ou internacionais. Dessa forma, a utilização de materiais paradidáticos é uma alternativa para auxiliar o professor neste aspecto.

Os materiais paradidáticos são livros e materiais diversos (artigos, jogos, vídeos, filmes, etc.) que, sem serem propriamente didáticos, são utilizados para este fim. Os paradidáticos são considerados importantes, porque podem utilizar aspectos mais lúdicos e contextualizados que os didáticos e, dessa forma, podem se tornar mais eficientes do ponto de vista pedagógico. Os livros paradidáticos são um exemplo de materiais paradidáticos.

Os livros paradidáticos apresentam alguns aspectos diferentes dos livros didáticos. Segundo Echeverría *et al.*, (2011, p. 267):

O livro didático tem como finalidade apresentar uma proposta pedagógica dos conteúdos selecionados no vasto campo do conhecimento em que se insere a área do saber. Esse seria um dos aspectos que nos permite diferenciá-lo de um livro paradidático, que tem como objetivo complementar, aprofundar, ampliar ou mesmo resumir os estudos de um determinado tema ou tópico de conteúdo de uma ou mais disciplinas (p. 267).

Um livro paradidático apresenta como característica, as temáticas, abordando um tema gerador por livro, os quais apresentam conteúdos de maneira interdisciplinar, conforme o currículo escolar. Para Pupo (2015), os livros paradidáticos vão além de uma leitura extraclasse e possuem outra característica importante, que vem ao encontro das propostas educacionais atuais, no que se refere a contextualização, promovendo uma aproximação dos conteúdos com temas do cotidiano dos

estudantes.

Outro aspecto importante a se levar em consideração é a contextualização do conteúdo, a qual permite relacionar a teoria com a prática. Essa é uma das competências gerais da Educação abordada na BNCC (2018). Contextualizar implica incorporar vivências concretas e diversificadas para elaborar novos conhecimentos no contexto da sociedade em que se vive. Portanto, para que o professor contextualize um conteúdo específico, ele necessita, além do conhecimento teórico-científico, conhecer o contexto em que se inserem os estudantes e conseguir realizar a articulação entre os conteúdos trabalhados, em sala de aula com algum tema presente no cotidiano deles. Essa contextualização é um ato particular, em que o professor é o mediador entre a produção cultural e o aprendizado. “Dessa forma, é imprescindível que o docente compreenda o contexto sociocultural em que seus estudantes estão inseridos, pois é nesse contexto que os conhecimentos serão apropriados e significados” (Pimenta e Nomura, 2015, p. 72).

Assim, a dinâmica pedagógica para a sala de aula deve prezar pela instalação de uma perspectiva dialógica, isto é, pela negociação de significados. Tais negociações de significado ficam mais bem estabelecidas, quando o Ensino de Ciências é contextualizado com situações reais, ou seja, carregado de significados, o que possibilita aos estudantes participarem ativamente na construção/reconstrução do conhecimento. Essa perspectiva se coaduna com a formação cidadã dos estudantes.

Os livros paradidáticos também propiciam a articulação entre vários conteúdos (disciplinas), permitindo ter uma visão total sobre o assunto e não de maneira fragmentada como ainda aparece nos livros didáticos. Nesse sentido, pode-se trabalhar de forma interdisciplinar, não apenas entre as disciplinas de Biologia e Química, mas envolvendo várias outras como História e Geografia, por exemplo.

As aulas temáticas, nesse sentido, podem proporcionar aos estudantes o desenvolvimento de novas construções e elaborações, as quais permitem a participação ativa de um conhecimento sistematizado pedagogicamente, que leve a uma transformação que vai da compreensão pessoal ao social. Essa abordagem permite aos estudantes articular a teoria aprendida em sala de aula, com a prática e seus usos cotidianos, dando sentido contextualizado ao conhecimento. Nesse aspecto, o estudante conseguirá compreender as razões que o leva a estudar

determinados conteúdos e como utilizá-los, assim o conhecimento adquirido não será apenas mais um conteúdo a ser decorado para a prova.

Atualmente, um dos principais objetivos do Ensino de Ciências é preparar o cidadão para a tomada de decisões e para pensar criticamente sobre questões que exigem um posicionamento e que são, muitas vezes, conflituosas, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido (Trivelato e Silva, 2016). Além disso Chrispino (2017) destacou que a educação CTS/CTSA tem um propósito de alfabetizar os estudantes e propiciar o entendimento da ciência e da tecnologia como componentes sociais. Isto sugere uma percepção total do ambiente, em que o desenvolvimento tecnológico e científico acarreta efeitos sociais e ambientais e altera a vida em sociedade.

Nesse sentido, esta pesquisa que é parte de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN), da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), por meio da qual se buscou responder o questionamento: quais as possíveis contribuições do livro paradidático *Agrotóxicos em Foco*, como ferramenta pedagógica para o ensino de Química e/ou Biologia na Educação Básica e quais as potencialidades deste produto educacional<sup>4</sup> elaborado, na perspectiva de professores de Química e Biologia de uma escola estadual do município de Campo Verde-MT?

## 2 Referencial Teórico

Agrotóxicos, pesticidas ou defensivos agrícolas são alguns nomes dados para os produtos utilizados na agricultura para o combate de pragas que prejudicam a produção. Os princípios ativos desses insumos também são a base para produtos utilizados na área veterinária e produtos domissanitários.

De acordo com pesquisa realizada por Cruz *et al.*, (2019), os livros didáticos de Química e Biologia, pertencentes ao Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) - 2018/2020, abordam o tema agrotóxicos de maneira muito superficial, fato que pode ser justificado por esses serem confeccionados para todos os estudantes do Brasil, pertencentes a inúmeros contextos diferentes e o livro didático não consegue abordar

---

<sup>4</sup> O produto educacional elaborado é um livro paradidático intitulado "Agrotóxicos em foco", articulando a temática dos agrotóxicos com conceitos de Química e Biologia, utilizando a contextualização e uma abordagem Ciências, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA). Link de acesso: <https://cms.ufmt.br/files/galleries/221/L6fd2621869e50fcf6ccffbd58ec1b62e0cb6c1d5.pdf>

assuntos específicos de cada região ou de cada contexto.

Os agrotóxicos possuem significado social, local e global, pois envolvem problemas locais como a intoxicação de agricultores e suas famílias, a contaminação das águas e do solo, causando intoxicações agudas e crônicas, substituição de mão de obra dos agricultores pela tecnologia e desvalorização dos saberes tradicionais de quem vive do e no campo, tornando assim o assunto de grande relevância para o trabalho em sala de aula.

A abrangência da temática agrotóxicos propicia sua articulação com várias áreas do saber. Sua presença no contexto dos estudantes de Mato Grosso, devido a sua importância estratégica (de relevância internacional) na produção derivada do agronegócio, a questão controversa do assunto, sua relação com a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Meio ambiente (CTSA) e sua ampla divulgação nos meios de comunicação são alguns fatores que caracterizam o assunto como um tema social, de caráter interdisciplinar e contextualizado.

A BNCC traz a interdisciplinaridade intrínseca em sua estrutura, ao ser organizada por áreas do conhecimento e não por disciplina, propondo o desenvolvimento dos estudantes a partir de competências e habilidades. Tem sido argumentado nesses documentos, que muitos conceitos não pertencem exclusivamente a uma determinada ciência ou contexto e, por isso, devem ser tratados sob uma ótica global. Segundo a BNCC,

a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza (Brasil, 2018, p. 537).

Nesse sentido, a ideia é que o estudante seja educado a ponto de se tornar mais conhecedor e atuante em questões sociais, as quais envolvem Ciência e Tecnologia, ou seja,

independentemente do referencial teórico adotado, há que se ter em mente a necessidade de enfatizar a dimensão social do conhecimento científico tecnológico e seu potencial transformador. A prática docente precisa intermediar a discussão desses saberes para aproximar os conteúdos disciplinares da realidade vivida pelos estudantes e desconstruir a ideia de que esses conhecimentos são desprovidos de utilidade fora do ambiente



escolar (Oliveira, Guimarães e Lorenzetti, 2016, p. 123).

Uma preocupação constante de educadores é a busca por ferramentas que tornem o processo de ensino e aprendizagem mais eficiente, e que cooperem para a formação de um estudante mais crítico, capaz de analisar e tomar decisões conscientes acerca de situações presentes em seu contexto. Uma das possibilidades de se alcançar um ensino mais contextualizado é abordar temas sociais, que integrem a formação na área de Ciências com aspectos sociais. Segundo Santos e Schnetzler (2015),

os temas sociocientíficos têm, ainda, uma conotação característica neste ensino, isto é, eles objetivam a contextualização do conteúdo e permitem o desenvolvimento das habilidades essenciais do cidadão. Ao contextualizar o conteúdo, os temas sociais explicitam o papel social da Química, as suas aplicações e implicações e demonstram como o cidadão pode aplicar o conhecimento na sua vida diária. Além disso, os temas têm o papel fundamental de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, propiciando situações em que os alunos são estimulados a emitir opinião, propor soluções, avaliar custos e benefícios e tomar decisões, usando o juízo de valores (p. 105).

Uma maneira de superar a fragmentação do conteúdo e trabalhar com o contexto dos estudantes é por meio da abordagem de temas/problemas de relevância social. A sugestão é que ao se trabalhar com essa abordagem, o ponto de partida precisa ser uma situação-problema, de preferência que faça parte do cotidiano dos estudantes, ou seja, que seja real e conhecida por eles. Essa abordagem aponta, segundo Santos e Schnetzler (2015), para uma educação em Ciências valorizando orientações do tipo Ciências, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA), nas quais o Ambiente e a Sociedade não surgem como meras aplicações, mas, pelo contrário, como ponto de partida.

Para promovermos uma melhora na qualidade do ensino é necessário utilizar estratégias alternativas para estimular o interesse dos estudantes pelo estudo da Química e da Biologia na Educação Básica. Para suprir essa lacuna, uma opção seria os materiais paradidáticos, que podem trabalhar temas mais específicos e contextualizados. Concorde-se com a necessidade de metodologias e materiais didáticos diversificados, no entanto, se entende também a importância da escolha desses materiais, com o objetivo de que esses possam abordar temas presentes no cotidiano dos estudantes e que possam ser contextualizados pelos professores.

Nessa perspectiva, o tema agrotóxico pode ser abordado, em sala de aula, por

meio de materiais paradidáticos que articulem a temática com conceitos químicos e biológicos. Nesse contexto, a discussão de temas que envolvam a abordagem CTSA vem ao encontro com a contextualização de temas sociais, a tomada de decisões, os impactos sociais e ambientais causados pelos agrotóxicos ao meio ambiente, as descobertas tecnológicas e o avanço da ciência no sentido de produzir produtos alternativos ou menos tóxicos ao meio ambiente, entre vários outros assuntos que podem ser discutidos.

A tomada de decisão, uma das principais características da abordagem CTSA, envolve uma série de fatores complexos, que estimula a busca de informações multidisciplinares sobre determinados assuntos polêmicos, que nem mesmo os cientistas conseguem chegar a um consenso. Por isso, é fundamental que o estudante seja estimulado a analisar as diferentes visões científicas e melhorar suas argumentações frente às decisões a serem tomadas (Santos e Mortimer, 2009).

Conforme Mello e Guazzelli (2011), educar em uma perspectiva CTS/CTSA é:

o movimento CTS tem como objetivo maior apresentar um ensino de ciências voltado à formação científica e tecnológica, oferecida a todos os cidadãos, indistintamente, para que eles sejam capazes de tomar decisões responsáveis, com base na ciência e tecnologia, levando em consideração, no mesmo patamar, a sociedade, o ambiente e as dimensões afetivas, atitudinais, éticas e culturais (p. 25).

Diante do exposto, se verifica que a Ciência e a Tecnologia se aliam e podem gerar efeitos positivos e negativos na sociedade e no ambiente, portanto, é importante que a sociedade compreenda as relações de poder que envolvem C&T, sua influência e suas consequências no cotidiano, para que possam se posicionar diante dos dilemas sociocientíficos. Assim, discutir a educação CTSA possibilita apresentar novas habilidades e competências, que possibilitam integrar o indivíduo incluído no processo de ensino e aprendizagem, tanto para o mundo do trabalho como para o exercício da cidadania, ou seja, para a formação de um cidadão.

A temática dos agrotóxicos consegue, assim, relacionar vários aspectos CTSA, que promovem discussões sobre o papel da Ciência e do homem na sociedade, a interferência do homem no meio ambiente, o seu papel na sociedade, os aspectos científicos que envolvem conceitos químicos e biológicos, proporcionando debates sobre os efeitos positivos e negativos dessas substâncias na natureza e na vida do homem. Por meio de discussões e aprofundamento no tema, o estudante adquirirá



condições de tomar a própria decisão quanto ao uso ou não dos agrotóxicos, bem como utilizá-los de maneira correta.

A abordagem de temas geradores remete à interdisciplinaridade, pois dada a complexidade dos assuntos, estes requerem a análise de vários olhares disciplinares articulados em torno de um tema constituído de um problema amplo e aberto, sendo os problemas ambientais e sociais os maiores representantes. Dessa maneira, busca-se a superação da fragmentação disciplinar.

Santos e Mortimer (2009) enfatizam a necessidade de se trabalhar com aspectos sociocientíficos, no sentido de buscar um novo significado da função social do Ensino de Ciências, objetivando o desenvolvimento de atitudes e de valores em uma perspectiva humanística, se aproximando da proposta de Paulo Freire, ao entenderem que,

questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e à tecnologia são inerentes à atividade científica e que a sua abordagem no currículo pode ser feita: de forma temática, no sentido tópico ou assunto amplo em que essas questões estão imbricadas [...]; ou de forma pontual, com exemplos de fatos e fenômenos do cotidiano relativos a conteúdos científicos que ilustram aplicações tecnológicas envolvendo esses aspectos; ou ainda por meio de questões dirigidas aos estudantes sobre esses aspectos (Santos e Mortimer, 2009, p. 2).

Além de todo o exposto, é importante destacar que, para que o ensino de Química e/ou Biologia seja eficaz e, junto com esse, existir a aprendizagem, são necessários alguns pré-requisitos que envolvem outros sujeitos relacionados ao processo, como por exemplo: a pré-disposição do estudante em aprender; a presença de um professor mediador que utilize recursos didáticos capazes de induzir esse estudante à reflexão; disponibilidade de recursos didáticos alternativos ao livro didático (Pupo, 2015).

Aponta-se a abordagem CTS/CTSA por meio de questões sociocientíficas como estratégia para alcançar tais requisitos e, conseqüentemente, auxiliar os professores para que estes tenham a possibilidade de tornar o estudante aprendiz de conceitos científicos, consciente de que a Química e a Biologia estão inseridas em seu viver cotidiano. Assim, a escolha da temática agrotóxicos permite o desenvolvimento com o estudante, de conceitos químicos articulados com questões socioambientais, promovendo uma postura reflexiva.

A abordagem CTSA é relevante para a educação no Ensino Médio, pois permite

que os estudantes compreendam como a ciência está presente em seu cotidiano e como as decisões científicas e tecnológicas têm impacto direto na sociedade e no meio ambiente em que vivem. Isso torna os conceitos científicos mais significativos e relevantes para os estudantes, pois podem ver sua aplicação prática e suas consequências. A abordagem CTSA incentiva os estudantes a desenvolverem habilidades de pensamento crítico, avaliação de evidências, tomadas de decisões e argumentação fundamentada. Isso é fundamental para que se tornem cidadãos conscientes, capazes de participar ativamente da sociedade e de debater publicamente sobre questões científicas e tecnológicas.

A CTSA também está relacionada às demandas do mercado de trabalho atual, onde é essencial compreender não apenas os aspectos técnicos da ciência, mas também suas implicações sociais, éticas e ambientais. Ao discutir temas científicos em um contexto mais amplo, o CTSA auxilia a formar cidadãos engajados, capazes de compreender e participar de debates sobre políticas públicas, questões ambientais, saúde, entre outros temas que envolvem ciência e tecnologia. A temática dos agrotóxicos possui um viés que se encaixa em todos esses aspectos mencionados do CTSA.

Além da abordagem CTSA, a interdisciplinaridade e a contextualização, que estão implícitos no processo, contribuem para que os estudantes possam se relacionar mais facilmente com o conteúdo, pois entendem como isso afeta suas vidas e comunidade. Os agrotóxicos são um assunto complexo que envolve não apenas conceitos químicos e biológicos, mas também questões sociais, econômicas e ambientais. A interdisciplinaridade permite uma análise mais completa e abrangente do tema.

Com esse pensamento foi elaborado um livro paradidático intitulado *Agrotóxicos em foco*.

### **3 Caminhos Metodológicos e Contexto da Pesquisa**

A presente investigação foi norteada a partir de estudo<sup>5</sup> maior que teve o seguinte problema de pesquisa: quais as possíveis contribuições do paradidático *Agrotóxicos em foco*, como ferramenta pedagógica para o ensino de Química e/ou Biologia na Educação Básica e quais as potencialidades deste produto educacional

---

<sup>5</sup> Essa pesquisa foi registrada e aprovada no Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) Humanidades da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no ano de 2019 sob o registro no CAAE: 23824819.5.0000.5690.

elaborado, na perspectiva de professores de Química e Biologia de uma escola estadual do município de Campo Verde-MT?

Para elucidar o problema investigado, a opção metodológica se alicerça nos pressupostos da abordagem qualitativa. Diante das características da investigação, a pesquisa qualitativa fornece parâmetros para escolha de um método e entre as diversas modalidades de pesquisa, que melhor se adequa ao problema a ser analisado, assim optou-se pelo uso do *Estudo de Caso* no processo de elaboração do livro paradidático.

O estudo de caso, conforme Yin (2015), pode ser expresso como “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem ser claramente evidentes” (Yin, 2015, p. 17).

Sendo assim, o caso em estudo foi a elaboração e a validação do paradidático Agrotóxicos em Foco como ferramenta pedagógica para o ensino de Química e/ou Biologia na Educação Básica, no município de Campo Verde-MT.

Os instrumentos de coleta de dados se constituíram por meio da organização de um questionário, seguido de uma entrevista semiestruturada e uma ficha de avaliação do produto educacional, aplicados em momentos diferentes da pesquisa, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1: Etapas da pesquisa

Primeiro momento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprego do Questionário inicial.</li> <li>• Objetivo: caracterizar os sujeitos da pesquisa e compreender sua percepção sobre paradidáticos e a temática agrotóxicos.</li> </ul>
Segundo momento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprego da Entrevista.</li> <li>• Objetivo: compreender como se configuram a interdisciplinaridade e a contextualização na visão dos sujeitos da pesquisa.</li> </ul>
Terceiro momento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração do paradidático “Agrotóxicos em foco”.</li> </ul>
Quarto momento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprego da Ficha de Avaliação do Paradidático</li> <li>• Objetivo: avaliar o produto educacional produzido</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria

No primeiro momento, ao final de 2019, foi aplicado um questionário em que as perguntas tinham o intuito de caracterizar os sujeitos e, também, apresentava questões de ordem pedagógica com a intenção de desenhar seu respectivo perfil e compreender a percepção que eles possuem sobre a utilização de paradidáticos e sobre o tema agrotóxicos.

Para que a pesquisa tivesse mais de uma fonte de evidência e para reforçar a validade das informações, foi necessário mais de uma fonte de dados (Yin, 2015). Dessa forma, quinze dias após a aplicação do questionário, ainda na primeira etapa, mas em um segundo momento, realizou-se uma entrevista com os professores, sujeitos da pesquisa, com a finalidade de compreender como se configuram e expressam as estratégias de ensino e de articulação entre a teoria e prática, e a interdisciplinaridade na visão de professores de Química e Biologia.

Na entrevista, os professores tiveram a liberdade de contar como ocorre o planejamento de suas aulas, que materiais didáticos e que estratégias utilizam, e as suas considerações sobre a relação entre os agrotóxicos, a Química e a Biologia. As informações do questionário e da entrevista foram importantes para se pensar a estrutura do produto educacional, elaborado em um terceiro momento, evidenciando pontos que deveriam ser levados em consideração, como, por exemplo, uma área com 'Orientação aos Professores' com dicas de que conteúdo e quais habilidades poderiam ser trabalhados em cada capítulo e um campo de 'Para saber mais' com dicas de filmes, vídeos e artigos, tanto para alunos quanto para professores se aprofundarem no assunto de cada capítulo.

No quarto momento, já em outubro de 2020, foi aplicada a ficha de avaliação do livro paradidático, que teve a finalidade de avaliar o produto educacional produzido, *Agrotóxicos em Foco*, enquanto ferramenta para contextualização e contribuição com o ensino de Química e/ou Biologia no Ensino Médio. A ficha de avaliação do paradidático foi adaptada e baseada nos critérios propostos por Santos (2006), em sua dissertação de mestrado, e na ficha proposta por Pupo (2015), com o desígnio de avaliar um livro paradidático elaborado durante sua pesquisa de mestrado. Tanto o questionário quanto a ficha de avaliação do livro paradidático, juntamente com o convite e a carta de apresentação da pesquisa foram enviados, por *e-mail*, a fim de facilitar o acesso dos sujeitos pesquisados e, possivelmente, deixá-los mais à vontade.

Participaram da pesquisa sete professores, sendo três professores de Química e quatro professores de Biologia de uma escola pública estadual, pertencente ao município de Campo Verde-MT. Os professores lecionam para o 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. Além de o município ser um dos maiores produtores de grãos do país, o que implica a presença constante do tema no cotidiano dos estudantes, a escola

também atende estudantes do Ensino Médio vindos da zona rural, na qual estes podem ver em prática a utilização desses produtos na produção de hortaliças, de verduras e de frutas, muitas vezes, no quintal de suas casas.

Para preservar a identidade dos participantes da pesquisa, os professores de Biologia foram designados pelas letras PB, seguidas pela numeração 01 a 04 e os professores de Química pelas letras PQ, seguidas pela numeração 01 a 03.

Para análise dos registros de informações se recorreu à Análise Textual Discursiva (ATD), pois segundo Moraes e Galiazzi (2016, p. 13): “a análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos”. A escolha pela ATD ocorre por esta permitir uma análise rigorosa e síntese subsequente, a qual possibilita a construção de novos conhecimentos de forma a ampliar os significados do fenômeno pesquisado.

Imersos inicialmente em um caldeirão caótico no tratamento analítico feito pelos pesquisadores, deram forma para este artigo *quatro eixos temáticos* que se apresenta de forma horizontal, sem níveis hierárquicos, com o objetivo de não apresentar apenas somas ou agrupamentos de itens, mas a organização das estruturas conceituais de teorização sobre os temas trabalhados que contemplam o objeto de estudo exposto, os eixos temáticos são: i) Elaboração do Paradidático: Agrotóxicos em Foco, ii) Avaliação do Livro Paradidático Agrotóxicos em Foco, iii) Abordagem CTSA no Paradidático e iv) Utilização do Instrumento Pedagógico Agrotóxicos em Foco no Planejamento das aulas.

Após a análise dos dados do primeiro questionário e da entrevista, foi elaborado o produto educacional do tipo livro paradidático com o intuito de auxiliar o professor como ferramenta pedagógica para o ensino de Química e/ou Biologia e, logo após, este material foi avaliado com objetivo de identificar as contribuições e viabilidade no processo educativo.

#### **4 Resultados e Discussões – Elaboração do Paradidático: Agrotóxicos em Foco**

A ideia da elaboração do livro paradidático surgiu ao verificar que estudantes que vivem em regiões agrícolas, nas quais a utilização de ‘agrotóxicos’ faz parte do seu cotidiano, dessa maneira concluem os estudos apenas com uma noção vaga de como a Ciência está envolvida, tanto na utilização desses produtos químicos como

em outros fenômenos de seu cotidiano e como tudo isso afeta a sociedade e a ele próprio.

Outro fator importante foi detectado durante a pesquisa inicial com os professores e se relaciona com o fato de que esses consideram a temática de suma importância para o contexto em que estão inseridos, conforme expressou a professora PB02 em entrevista sobre a temática dos agrotóxicos:

*É de grande importância porque faz parte da nossa realidade e o aluno precisa compreender essa realidade e ter informações sobre os agrotóxicos, pode ajudar as pessoas a terem consciência da importância deles para nossa região, mas também dos malefícios que ele pode trazer para nós (PB02).*

Por outro lado, constatou-se que esses profissionais possuem pouco conhecimento sobre os agrotóxicos e muita dificuldade em trabalhar a temática e articulá-la com conceitos científicos e com a realidade dos estudantes.

*É difícil trabalhar um tema que a gente tem pouco conhecimento e que quase não aparece nos livros didáticos. A gente até sabe que é importante, mas o tempo para fazer um projeto e falar só sobre esse assunto é pouco e eu mesma, não sei em quais conteúdos eu posso relacionar os agrotóxicos com a biologia, então eu fico apenas com o que vem falando nos livros didáticos. Seria bom se tivéssemos mais material falando sobre o assunto (PQ02).*

Também se verificou a dificuldade de se encontrar material sobre a temática, principalmente, contextualizando a Química e a Biologia (Cruz *et al.*, 2019).

Diante dessas constatações se decidiu elaborar um material educativo com a exploração de diferentes potencialidades, procurando fornecer informações para que os professores e estudantes compreendam a temática e possam explorá-la de forma interdisciplinar. A ideia do paradidático não é fornecer uma resposta pronta à questão da utilização dos *agrotóxicos*, mas sim fornecer informações e instigar os estudantes, por meio de questionamentos e propostas de discussões, para que eles possam tomar suas próprias decisões, para que tenham consciência sobre o assunto e suas atitudes, e que sejam capazes de relacionar o tema aos fatos de seu cotidiano e aos conhecimentos químicos e biológicos. Assim, o paradidático apresenta-se contextualizado com a realidade desses estudantes e de forma interdisciplinar. Desse modo, houve a escolha por delimitar a elaboração do material paradidático em formato semelhante a um livro impresso, que será disponibilizado e utilizado em meio digital.

De acordo com Laguna (2012, p. 43): “a leitura paradidática apresenta-se com o objetivo de despertar nas pessoas o prazer de ler, reconhecendo-se o ato de ler



como capaz de instruir, divertir, fazer sonhar com projetos pessoais, políticos, de justiça, de amor e paz”.

Diante da controvérsia e a polêmica gerada em torno da temática dos agrotóxicos, e suas características relacionadas à Ciência, à Tecnologia, aos impactos sociais e ambientais causados por sua utilização excessiva e incorreta, foi feita a opção por explanar o assunto por meio da abordagem CTSA e questões sociocientíficas, articulando-os com conhecimentos científicos. Nesse sentido, também se alinham tais preocupações com as destacadas na BNCC,

questões globais e locais com as quais a Ciência e a Tecnologia estão envolvidas – como desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e uso de transgênicos na agricultura – já passaram a incorporar as preocupações de muitos brasileiros. Nesse contexto, a Ciência e a Tecnologia tendem a ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões do mundo (Brasil, 2018, p. 547).

Um dos maiores desafios encontrados na produção do paradiático *Agrotóxicos em foco* foi a busca por informações seguras. As vantagens do uso das novas tecnologias são a excessiva quantidade de informações que se têm acesso em poucos segundos, porém o problema é comprovar até que ponto as informações são seguras e verdadeiras. Para isso, foi realizado um amplo levantamento nessa pesquisa, análise de informações, verificação de dados em órgãos confiáveis como Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA), Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), Leis e Regulamentações, entre várias outras fontes que pudessem dar confiabilidade aos dados e informações apresentados no material elaborado.

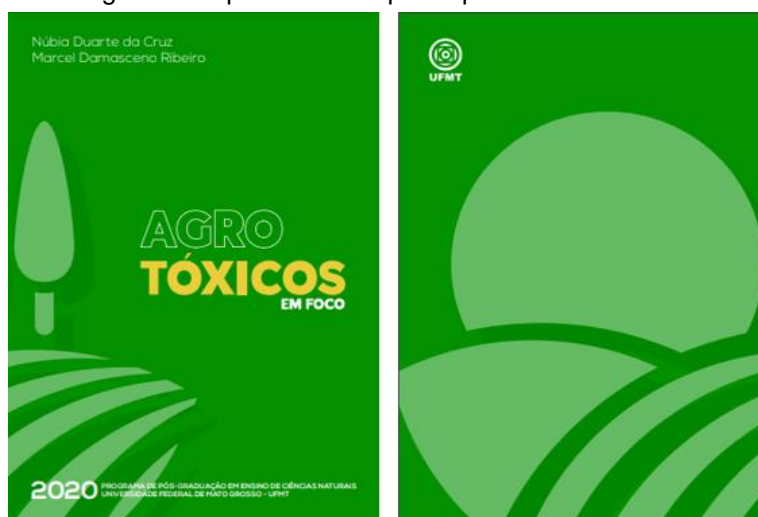
A temática sobre os *agrotóxicos* é muito ampla e controversa, pois esses produtos são vistos de forma negativa para parte da população, causando contaminação do ser humano e do meio ambiente, como também de forma positiva para outra parte da população, aumentando a produtividade e permitindo a produção de alimentos para todo o contingente mundial. Portanto, buscou-se produzir um material que contemplasse vários tópicos relacionados ao tema. Contudo, foi feito de forma que o professor possa trabalhar este material seja na íntegra, seja apenas um capítulo ou agrupamentos de capítulos, adequando-os conforme seu contexto e a abordagem que estiver utilizando em suas aulas de Química ou Biologia. O professor

poderá, ainda, se inspirar no paradidático para elaborar outras questões, de acordo com os acontecimentos de sua comunidade.

O livro paradidático intitulado *Agrotóxicos em foco* está representado pela capa e contracapa na figura 1.

Com o intuito de viabilizar subsídios teóricos sobre vários aspectos dos agrotóxicos, o livro paradidático possui 235 páginas, distribuídas em 12 (doze) capítulos. No decorrer de cada capítulo há sugestões de atividades, questionamentos, experimentos, vídeos e curiosidades. Ao final de cada capítulo há a sessão ‘Para saber mais’, com links de sites, blogs, artigos e livros para mais informações sobre o assunto de que trata o capítulo. A distribuição do conteúdo no livro paradidático ocorre da seguinte maneira: (Introdução; 1) História da agricultura; 2) Como surgiram os agrotóxicos?; 3) Afinal, o que são os agrotóxicos?; 4) Classificação dos agrotóxicos; 5) Desequilíbrio ambiental; 6) A importância dos rótulos; 7) Você utiliza agrotóxicos em sua casa?; 8) Cuidados com a manipulação dos agrotóxicos; 9) Inseticidas utilizados como armas químicas; 10) Os agrotóxicos e a saúde humana; 11) Os agrotóxicos e o meio ambiente; 12) O que podemos fazer?; Algumas considerações; Resolução de atividades; Referências; Orientações aos professores).

Figura 1: Capa e contracapa do produto educacional



Fonte: Elaboração própria

Para subsidiar o paradidático, para além do conteúdo expresso, foi disponibilizado também, na área ‘Orientação aos professores’, sugestões de Habilidades e Objetos de Conhecimento que podem ser trabalhados em cada capítulo do livro, sugestões de ferramentas tecnológicas que foram utilizadas na confecção do paradidático e que podem ser utilizadas pelos professores, sugestões de leituras, com

endereços eletrônicos para o acesso a diferentes obras relacionadas à temática, desde artigos, revistas, livros e sites, e indicações de revistas da área de ensino com livre acesso.

É importante destacar que, ao lado do trabalho individual, devem ser estimulados os debates, o confronto de opiniões, as atividades em equipe: esse ainda é um exercício de pluralismo, tão essencial à democracia. Para auxiliar o professor nesses quesitos, o paradidático também propõe questões para reflexão e discussão, trabalho em equipe, curiosidades, fatos reais, notícias vinculadas aos textos, experiências e várias outras sugestões de abordagens.

É importante que o professor conheça o assunto, mas também que discuta, questione, instigue os estudantes a opinarem, pesquisarem, compreenderem, se posicionarem e tomarem decisões se baseando nos conhecimentos adquiridos.

#### **4.1 Avaliação do Livro Paradidático Agrotóxicos em Foco**

Diante da proposta do produto educacional intitulado *Agrotóxicos em foco*, desenvolvido com o objetivo de se tornar um recurso que auxilie o professor a realizar uma articulação entre teoria e prática, entre conhecimento científico e problemas socioambientais, de forma interdisciplinar e contribuindo para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e para a formação de cidadãos conscientes, críticos e participativos. Dessa forma, buscou-se subsídios para a concepção de um instrumento de avaliação desse.

Nesse sentido, ao ir em busca de possíveis respostas ao problema de pesquisa suscitado neste artigo, o recorte para a discussão foi a ficha de avaliação do livro paradidático produzido. A avaliação do produto educacional foi realizada pelos sete participantes da pesquisa (PQ01, PQ02, PQ03, PB01, PB02, PB03, PB04). A ficha de avaliação foi dividida em categorias, organizadas em 4 (quatro) blocos, a saber: Bloco I – Avaliação dos aspectos técnicos do paradidático; Bloco II – Avaliação dos aspectos pedagógicos do paradidático; Bloco III – Abordagem CTSA; Bloco IV – Questões acerca da utilização do material *Agrotóxicos em foco* no planejamento das aulas e, por fim, foi reservado um espaço para eventuais comentários, sugestões ou críticas dos sujeitos sobre o material avaliado.

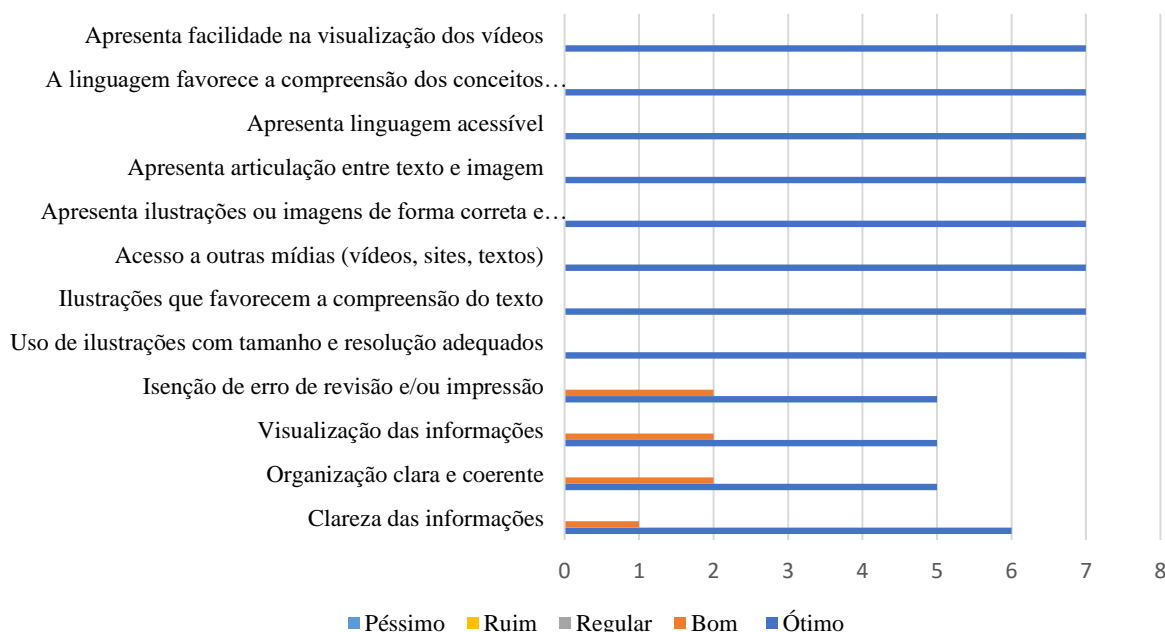
#### **4.2 Avaliação dos Aspectos Técnicos**

O Bloco I foi composto por 12 (doze) itens, a saber: Clareza das informações;

Organização clara e coerente; Visualização das informações; Isenção de erro de revisão e/ou impressão; Uso de ilustrações com tamanho e resolução adequados; Ilustrações que favorecem a compreensão do texto; Acesso a outras mídias (vídeos, sites, textos); Apresenta ilustrações ou imagens de forma correta e atualizada; Apresenta articulação entre texto e imagem; Apresenta linguagem acessível; A linguagem favorece a compreensão dos conceitos científicos apresentados; Apresenta facilidade na visualização dos vídeos.

Os sujeitos da pesquisa tiveram a possibilidade de escolher apenas uma, entre cinco opções de respostas: *Ótimo*, *Bom*, *Regular*, *Ruim* e *Péssimo*. Foram obtidas 77 (setenta e sete) avaliações<sup>6</sup> com registros: *Ótimo* e 7 (sete) como *Bom*, não havendo nenhuma atribuição *Regular*, *Ruim* ou *Péssimo*.

Figura 2: Aspectos técnicos do paradidático



Fonte: Elaboração própria

Analisando os resultados foi possível verificar que os itens *Isenção de erro de revisão*, *Visualização das informações* e *Organização clara e coerente* tiveram 2 (duas) avaliações com o critério *Bom*, e o item *Clareza das informações* teve 1 (uma) avaliação com o critério *Bom*. Todos os outros critérios tiveram avaliação *Ótimo*.

O resultado da avaliação vai ao encontro do proposto pelo Guia do Livro Didático de Química – 2018, no que se refere as “Características Gerais da Obra”, em que se

<sup>6</sup> Esse valor resulta da multiplicação dos 12 (doze) itens avaliados pelos 7 (sete) participantes que preencheram a ficha de avaliação do livro paradidático.

descrevem indicadores para o projeto gráfico da obra, estrutura editorial e legibilidade gráfica, válidos para os livros didáticos e paradidáticos.

Por meio dos resultados apresentados na avaliação desse bloco se demonstrou a aprovação e validação do produto educacional em seu aspecto técnico, constatando-se que o paradidático atende a esses requisitos na concepção de educadores que possuem experiência com materiais da área e que pode ser adaptado para a realidade escolar de cada participante e conforme o planejamento de cada professor, bem como incorporar outros recursos que julgarem necessários. De acordo com o objetivo da pesquisa, o paradidático pode contribuir para o ensino de Química e/ou Biologia como um material bem estruturado e elaborado, com informações claras e bem-organizadas.

### 4.3 Avaliação dos Aspectos Pedagógicos

No Bloco II foram avaliados 10 (dez) itens abrangendo os aspectos pedagógicos do livro paradidático *Agrotóxicos em foco*, sendo esses: Nível de adequação ao Ensino Médio; Nível de motivação para o ensino; Sequência de ideias e conteúdos; Permite a construção dos conceitos científicos de forma adequada; Articulação dos conteúdos com outras áreas do conhecimento; Abordagem do conhecimento químico e biológico de maneira contextualizada; Sugestão de atividades diversificadas; Evita a formação de conceitos ou relações conceituais equivocadas; Realça a diversidade de métodos de produção científica; Valoriza a evolução de ideias para a construção do conhecimento. Nesse bloco foram apresentadas também cinco opções de resposta.

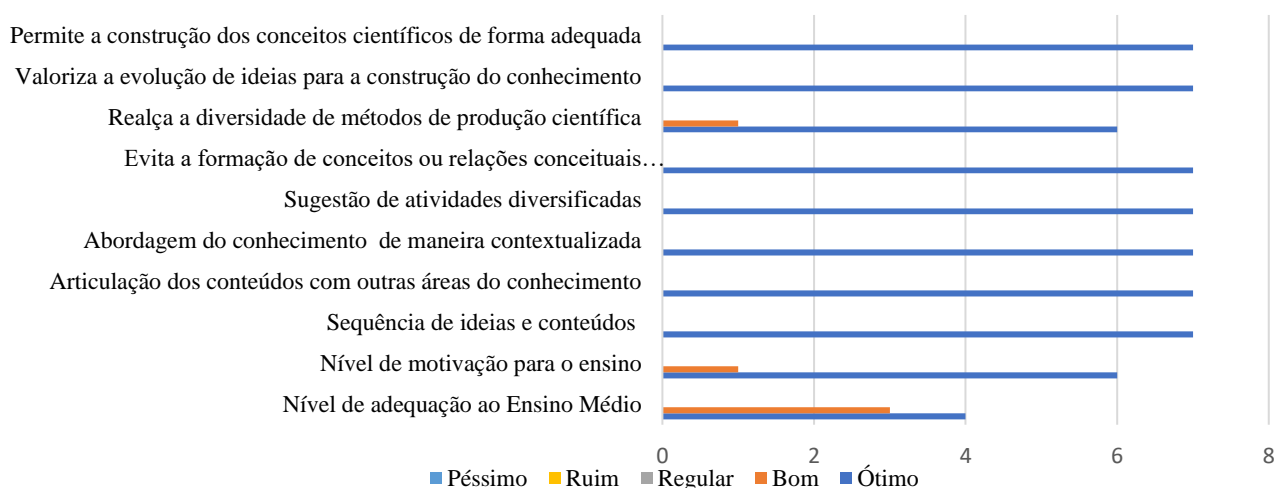
Observou-se que o universo das respostas aos critérios sobre os aspectos pedagógicos se restringiu às opções *Ótimo* e *Bom*. Novamente, nenhum dos avaliadores atribuiu a qualidade *Regular*, *Ruim* ou *Péssimo* a qualquer um dos itens avaliados.

Os itens que obtiveram uma avaliação com o critério *Bom*, foram: Realça a diversidade de métodos de produção científica; Nível de motivação para o ensino e Nível de adequação ao Ensino Médio.

Alguns professores expressaram dificuldades em se trabalhar o tema com os alunos do 1º ano do Ensino Médio, conforme expressou o professor PQ02: “é um tema rico conceitualmente para se trabalhar com alunos do 2º e 3º ano do Ensino Médio,

mas acho que é um tema complexo para se trabalhar com alunos do 1º ano, eles ainda não têm muita noção da Química” (PQ02). Essa dificuldade, apresentada na fala do professor, pode ser um dos motivos que os levaram a avaliar o critério Nível de adequação ao Ensino Médio como *Bom*, apesar do produto educacional abranger temas e conteúdos trabalhados no 1º ano do Ensino Médio.

Figura 3: Aspectos pedagógicos do paradidático



Fonte: Elaboração própria

A avaliação dos aspectos pedagógicos é imprescindível, pois evidencia se o paradidático está adequado para o público a quem será destinado, se permite a construção de conceitos científicos de forma adequada, se há articulação com outras áreas do conhecimento, se há motivação para o ensino e aprendizagem, se há contextualização, se valoriza a evolução das ideias para a construção de conhecimentos, entre outros.

No decorrer do processo de construção do produto educacional, uma das principais preocupações foi de que este alcançasse o desígnio para o qual se estava propondo: a articulação dos conteúdos de Química e Biologia com outros conhecimentos e a contextualização desses, tendo como tema central os agrotóxicos.

Compreende-se, mediante as respostas dos sujeitos da pesquisa às indagações deste bloco, que o produto educacional poderá contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Química e Biologia na Educação Básica, uma vez que os critérios que tratam sobre contextualização e interdisciplinaridade apresentaram avaliação *Ótimo*.

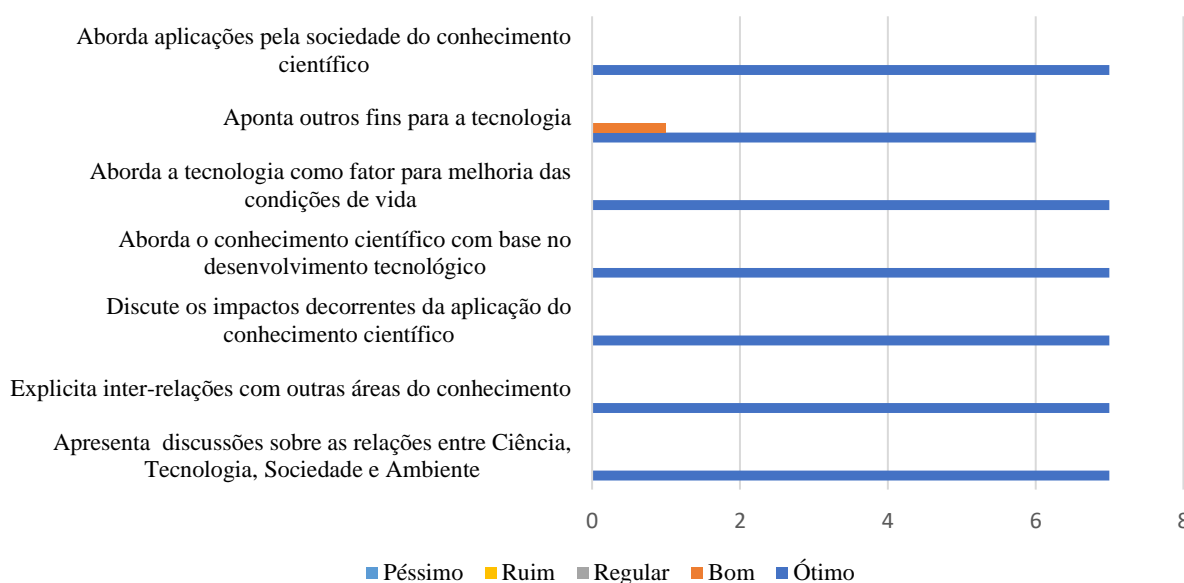


#### 4.4 Abordagem CTSA no Paradidático

No Bloco III foi avaliado se o paradidático ‘Agrotóxicos em foco’ possui característica de um material com abordagem CTSA. Este bloco foi composto por 7 (sete) itens, entre esses, se o material: Apresenta discussões sobre as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; Explícita inter-relações com outras áreas do conhecimento; Discute os impactos decorrentes da aplicação do conhecimento científico; Aborda o conhecimento científico com base no desenvolvimento tecnológico; Aborda a tecnologia como fator para melhoria das condições de vida; Aponta outros fins para a tecnologia.

Identificou-se, a partir das respostas obtidas, que o material atende as características dessa abordagem, visto que o paradidático obteve 48 (quarenta e oito) avaliações de registros com *Ótimo* e apenas 1 (uma) avaliação *Bom*.

Figura 4: Abordagem CTSA no paradidático



Fonte: Elaboração própria

Conforme os resultados obtidos, foi possível constatar que, de fato, foi elaborado um material que relaciona conteúdos de Química e Biologia à temática dos agrotóxicos, alcançando os objetivos propostos. O paradidático, segundo os avaliadores, apresenta aspectos da educação CTSA, atendendo assim as principais características dessa abordagem, segundo Santos e Mortimer (2002).

Dessa forma, o material poderá ser utilizado como um mediador, ou seja, cabe ao professor a utilização de estratégias para se servir deste, de maneira que contextualize as aulas de Química e/ou Biologia e contribua para a formação de

estudantes mais críticos e conscientes em relação aos fatos de suas vivências. Portanto, essa é mais uma contribuição do paradidático para o ensino de Química e Biologia.

#### 4.5 Utilização do Instrumento Pedagógico Agrotóxicos em Foco no Planejamento das Aulas

Este bloco foi composto por três questões, que procuraram desvendar se o produto educacional contribuiu com os sujeitos da pesquisa no planejamento de suas aulas. O primeiro questionamento foi: *você utilizaria o instrumento pedagógico Agrotóxicos em foco para o planejamento das atividades didático-pedagógicas sobre a temática?* Os avaliadores poderiam escolher entre as opções *sim* e *não* como resposta. Todos os sujeitos responderam *sim*. Após responder, eles tiveram a chance de tecerem comentários, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Justificativas dos sujeitos quanto ao uso do paradidático Agrotóxicos em foco

Participantes	Justificativa
PQ01	<i>“Utilizaria devido a importância que nos incumbe de formar cidadãos críticos e reflexivos, voltado às questões ambientais, sensibilizando e conscientizando, revelando mitos e as verdades que são abordadas nessa temática”.</i>
PQ02	<i>“É um excelente complemento ao livro didático, pois apresenta conceitos, figuras, cadeias carbônicas dos mais variados produtos químicos presentes em um agrotóxico”.</i>
PQ03	<i>“Utilizaria devido a contextualização e relação interdisciplinar que pode ser feita utilizando o material, pois mostra um lado social, histórico e científico de um assunto que é vivenciado todos os dias, tanto pelos alunos, quanto pelos outros indivíduos da zona urbana e rural da cidade. Essa aproximação com a vivência dos alunos é de suma importância para que eles compreendam melhor a aplicabilidade dos conceitos científicos que estudam, tornando o conhecimento científico mais real e claro”.</i>
PB01	<i>“Acredito que esse instrumento viabiliza bastante a discussão e aplicação dos conceitos relacionados ao uso de agrotóxicos, de forma contextualizada, trazendo diversos exemplos que permitem a aplicabilidade do mesmo”.</i>
PB02	<i>“Porque é um material riquíssimo, possui um conjunto de informações complementares e contextualizados em um único trabalho”.</i>
PB03	<i>“É um material que fornece muitas informações que são relevantes no aprofundamento do ensino de Biologia, quando essa trata conteúdos relacionados aos seres vivos e ao meio ambiente em que vivem”.</i>
PB04	<i>“Pois o material aponta um tema extremamente relevante e pertinente a realidade escolar de muitos alunos, além de trazer uma ótima sequência de dados importantes que auxiliarão no processo de ensino e aprendizagem de Química ou Biologia para o Ensino Médio”.</i>

Fonte: Dados do estudo

Para Laguna (2012), os paradidáticos são muito importantes, pois atendem à literatura e a todas as outras disciplinas, procuram auxiliar os professores e enriquecem a vida dos estudantes, ao complementar, aprofundar e contextualizar

informações, de maneira leve e ágil. Assim, se entende que um material paradidático vem para somar à prática docente, em sala de aula, e questionar os avaliadores de que a utilização desse tipo de material se faz de suma importância.

Os professores expressaram a importância da temática e sua relação com o cotidiano dos estudantes e destacaram a variedade de informações que podem ser utilizadas para contextualizar o assunto, promovendo a interdisciplinaridade e incentivando a discussão dos temas abordados.

Portanto, constata-se que o livro paradidático *Agrotóxicos em foco* poderá ser utilizado como suporte para contextualizar as aulas de Química e /ou Biologia, considerando que, conforme o que foi expresso pelos sujeitos da pesquisa, desempenha a função proposta inicialmente, ao relacionar conteúdos químicos e biológicos com o cotidiano dos estudantes de maneira contextualizada.

Ainda sobre a mesma indagação foi possível constatar que, no ponto de vista dos avaliadores, a finalidade de contextualizar os conteúdos de Química e Biologia utilizando uma abordagem CTSA foi alcançada. O que os avaliadores expressaram em relação ao produto educacional corroboram as ideias de Santos e Schnetzler (2015), os quais sugerem que se deve levar em consideração o contexto cultural e social no qual o estudante participa, estimulando o desenvolvimento da capacidade de participação, uma participação ativa e reflexiva.

A segunda questão indagou os avaliadores sobre: em qual momento seria mais apropriado utilizar o instrumento pedagógico *Agrotóxicos em foco*, para apoiar o professor em sala de aula. Os avaliadores poderiam marcar quantas opções desejassem e, ainda, sugerir novas possibilidades. As opções disponibilizadas, bem como as respostas de cada sujeito estão representadas no Quadro 3.

Quadro 3: Momento mais apropriado para a utilização do paradidático *Agrotóxicos em foco*

Momento da Utilização do Paradidático	PQ01	PQ02	PQ03	PB01	PB02	PB03	PB04
Introdução da aula				X			X
Durante a problematização para introdução do conteúdo	X	X	X	X	X		X
Após a explicação do conteúdo				X	X	X	X
Atividade diferente em sala de aula	X	X		X	X		X
Como trabalho extraclasse		X	X	X	X	X	X
Avaliação						X	X
Outros	X		X	X			X

Fonte: Elaboração própria

Conforme a opção dos participantes da pesquisa, as alternativas para utilização do paradidático são bem variadas, sendo que a opção: *durante a problematização para introdução do conteúdo e como trabalho extraclasse* foram os mais escolhidos. Todos os participantes expressaram a possibilidade de utilizar o material em vários momentos durante a aula, o que reflete a multifuncionalidade do material.

Quatro participantes marcaram a opção *Outros* e sugeriram a utilização do paradidático na forma de um projeto que seja trabalhado durante todo o ano, conforme expressa a professora PQ03: *“Projeto verdadeiramente interdisciplinar, que pode ser realizado durante o ano todo e em etapas pelos alunos da escola”* (PQ03). Também foi citada a utilização do paradidático como um material de campo, conforme expressa a professora PB04:

*O material traz um leque de possibilidades quando se trabalha um tema atual, que desperta interesse ao discente e que permite instigar o conhecimento baseado no dia a dia do indivíduo [...]. O mesmo pode ainda ser utilizado para pesquisa de campo, visando levar conhecimento a casa de cada educando e auxiliando no dia a dia das famílias, ou ainda, ser utilizado como temática para um tema gerador que possa ser trabalhado em concordância com outras disciplinas, como Matemática, História e Português (PB04).*

A terceira questão procurou identificar: *qual a contribuição do paradidático para o aprendizado dos conceitos abordados* e questionou sobre de quais maneiras essa contribuição poderia ocorrer. Todos os participantes da pesquisa concordaram que o paradidático ‘Agrotóxicos em foco’ pode contribuir para o planejamento e para o aprendizado dos conceitos abordados.

Os avaliadores expressaram as potencialidades de se utilizar o paradidático *Agrotóxicos em foco*, pontuando a importância de se trabalhar de maneira contextualizada e interdisciplinar, conforme demonstra a fala de um deles:

*Trabalhar com a prática interdisciplinar utilizando diretamente algo do contexto que os alunos vivenciam é o ideal, pois torna a prática mais acessível tanto ao professor, quanto ao aluno. Eu trabalharia em primeiro momento como forma de contextualizar o conteúdo, principalmente, e isso para possibilitar uma noção macroscópica primeiro, antes de evidenciar conceitos mais específicos dos conteúdos de Química, o que já iria condicionar os alunos e possivelmente iriam ter uma maior compreensão do conteúdo em si. Pelo teor do material, o certo seria trabalhar de forma interdisciplinar e isso é possível de se fazer, mesmo que seja apenas um único professor de uma das disciplinas da área de Ciências para fazer essa prática (PQ03).*

A proposta contextualizada e interdisciplinar do paradidático está assim, de acordo com o que expressam Santos e Mól (2005, p. 8),

o papel da contextualização e da abordagem interdisciplinar, considerando

que vivemos em um mundo complexo que não pode ser explicado a partir de uma única visão de área de conhecimento, mas de uma visão multifacetada, construída conjuntamente pelas visões das diversas áreas de conhecimento (p. 8).

Outros avaliadores, ao justificarem a contribuição positiva do paradidático na aprendizagem de conceitos, enfatizaram a variedade de informações e ferramentas de apoio presentes no material.

*Devido ao fato de o presente instrumento já oferecer opções de leitura, atividades, vídeos e outros materiais de apoio, creio que acaba por contribuir no planejamento, disponibilizando uma gama de usos e atividades para serem realizadas com este conteúdo (PB01).*

*Como o instrumento Agrotóxicos em foco foi construído de forma completa e com informações didáticas, já que permite uma sequência de conteúdos adequada ao público, principalmente do Ensino Médio, bem como visa contribuir de modo significativo para tornar o conhecimento ainda mais amplo e relacionado à realidade do aluno (PB04).*

A variedade de informações sobre um tema tão complexo e contraditório como os agrotóxicos também é um ponto importante do paradidático, pois auxilia o professor e o estudante em uma compreensão mais ampla da temática, fornecendo diversas ferramentas para o planejamento das aulas.

Um ponto importante, citado por um dos participantes, foi o papel do professor no processo de aprendizagem e em como o paradidático pode ser utilizado.

*O material traz um leque de possibilidades, quanto se trabalha um tema atual, que desperta interesse ao discente e que permite instigar o conhecimento baseado no dia a dia do indivíduo, para tanto, o material pode ser utilizado durante todos os momentos da aula, desde que o professor esteja engajado em despertar o interesse do aluno para o tema, ou como vertente para outro tema mais específico (PB04).*

Por mais que o paradidático seja bem planejado, rico em informações e com várias sugestões de atividades, o professor não deixa de ter um papel fundamental em sua utilização, planejando com cuidado suas aulas, instigando a participação e a discussão dos temas, sempre atento para as experiências dos estudantes e sempre se atualizando. O paradidático é uma ferramenta que auxilia o professor e pode ser utilizado de inúmeras formas e em momentos variados, conforme o planejamento e a metodologia de cada professor.

Nesse sentido, Ribeiro (2016) defende a ideia de que o professor deve ser um profissional que irá atuar em um mundo dominado pela mudança, excesso de informações, “incerteza e complexidades crescentes e, por isso, os problemas não são solucionáveis apenas com a simples aplicação de conhecimentos técnico-

teóricos. Esse cenário exige um professor autônomo, com habilidade para tomada de decisões e construção de soluções” (Ribeiro, 2016, p. 30). O professor será um mediador para que o estudante se insira no mundo de uma nova linguagem que o transforme em um leitor crítico e, a partir daí, transfira essa criticidade para a vida cotidiana (Laguna, 2012).

Mediante os dados apresentados, em uma primeira avaliação, se pode constatar que o produto educacional *Agrotóxicos em foco* apresenta um potencial pedagógico, demonstrando-se um material executável, interdisciplinar e contextualizado, podendo ser utilizado tanto por professores quanto por estudantes da Educação Básica, podendo se tornar uma ferramenta didática com viabilidade real de colaborar para a melhoria da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem de conceitos de Química e Biologia. Portanto, o objetivo proposto para o produto educacional foi logrado de maneira positiva.

## 5 Considerações Finais

Por meio desta pesquisa foi possível constatar que muitos professores ainda possuem dificuldades em contextualizar conteúdos presentes no cotidiano dos estudantes, entre esses, conteúdos relacionados ao tema *agrotóxicos*. Por outro lado, os professores expressam a importância e a relevância do tema para o contexto em que estão inseridos.

O paradidático *Agrotóxicos em foco* propõe várias discussões sobre questões sociocientíficas, que proporcionam o debate, a troca de ideias e a reflexão sobre o papel de cada um na sociedade. Vale ressaltar que as questões sociocientíficas visam desenvolver no estudante a capacidade de enfrentar problemas e entrar em discussões, argumentar, escutar o colega e se utilizar de várias informações para uma tomada de decisão. Lembrando que as conclusões não são verdades absolutas, mas sim acordos firmados entre as partes, que podem ser mudadas a partir de fatos emergentes.

Com base em todos os resultados apresentados, foi possível concluir que o produto educacional *Agrotóxicos em foco* se mostrou, em uma primeira avaliação pelos professores da área de Química e Biologia, um produto viável, tanto para professores quanto para estudantes da Educação Básica. Assim, a questão norteadora da pesquisa: *quais as possíveis contribuições do paradidático Agrotóxicos em foco como estratégia pedagógica para o ensino de Química e Biologia na*



*Educação Básica e quais as potencialidades deste produto educacional elaborado, na perspectiva de professores de Química e Biologia de uma escola estadual de Campo Verde-MT?* foi respondida de maneira assertiva na forma de inúmeros subsídios citados durante a avaliação, que demonstram que o material traz contribuições para o ensino dessas Ciências, entre as quais se pode citar: contextualização, interdisciplinaridade, abordagem de tema presente no contexto dos estudantes, proposta de discussões de assuntos atuais, abordagem CTSA, entre outros.

Sendo assim, infere-se que o material detém potencial para contribuir com a melhoria da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos de Química e Biologia ao tornar os conceitos destas disciplinas mais próximos do cotidiano dos leitores.

Porém, atenta-se para o fato de que o livro paradidático *Agrotóxicos em foco* é um material alternativo, que visa auxiliar o professor e, sendo assim, este profissional tem a liberdade de empregá-lo conforme seu planejamento e sua metodologia, podendo utilizá-lo na íntegra ou em partes, e ainda, realizando adaptações conforme seu contexto e suas necessidades em sala de aula.

Portanto, compreende-se que este produto educacional poderá auxiliar os professores da área de Ciência Naturais, contribuindo para a melhoria da qualidade de ensino, e servindo de motivação para que outros materiais semelhantes sejam desenvolvidos.

## Referências

BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CHRISPINO, A. Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na Educação e no Ensino. **Documentos de Trabalho de IBERCIÊNCIA**, n. 4. Organização dos Estados Ibero-americanos, 2017.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

CRUZ, N. D.; RIBEIRO, M. T. D.; GUIMARÃES, R. A. P. Os livros didáticos de Química do PNL 2018 e a temática dos Agrotóxicos. In: Anais do XVII ENCONTRO CENTRO-OESTE DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA. Goiânia, 2019, p. 01-05.

ECHEVERRÍA, A. R.; MELLO, I. C.; GAUCHE, R. Livro Didático: Análise e utilização

no ensino de Química. In: SANTOS, W. L. Pereira; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: ed. Unijuí, 2011.

LAGUNA, A. G. J. A contribuição do livro paradidático na formação do aluno-leitor. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, São Paulo, n. 2, p. 43-52, 2012.

MELLO, L.; GUAZZELLI, I. A alfabetização científica e tecnológica e a educação para a saúde em ambiente não escolar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 1, jan./abr. 2011.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

OLIVEIRA, S. de; GUIMARÃES, O. M.; LORENZETTI, L. O Enfoque CTS e as Concepções de Tecnologia de Alunos do Ensino Médio. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p.121-147, nov. 2016.

PIMENTA, S. G.; NOMURA, M. A. **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. Cortez Editora, 2015.

PUPO, D. D. **Sua majestade a soja: um paradidático como estratégia pedagógica para o ensino de Química em Mato Grosso**. 2015. 183f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais). Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

RIBEIRO, K. D. F. **Formação de professores de Ciências Naturais em uma perspectiva interdisciplinar e crítica: Reflexões sobre a contribuição da vivência com questões sociocientíficas na mobilização e aprendizagem de conhecimentos para a docência**. 2016. 357 f. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, polo Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

SANTOS, S. M. O. **Critérios para Avaliação de Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio**. 2006. 234 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. (Coord.). **Química e Sociedade: Manual do professor**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 4. ed. rev. atual. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 3. reimpressão. 2016. (coleção ideias em ação).

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**/Robert K. Yin; tradução: Cristhian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.