



Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Instituto de Física
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado em Ensino de Ciências



KÉTHELIN FAGUNDES PUSSI

**A INTERDISCIPLINARIDADE E A CONTEXTUALIZAÇÃO EM DOCUMENTOS
OFICIAIS E ARTIGOS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS: NUANCES
INTERPRETATIVAS E POSSIBILIDADE PARA INSERÇÃO EM SALA DE AULA**

Campo Grande – MS
2025

KÉTHELIN FAGUNDES PUSSI

**A INTERDISCIPLINARIDADE E A CONTEXTUALIZAÇÃO EM DOCUMENTOS
OFICIAIS E ARTIGOS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS: NUANCES
INTERPRETATIVAS E POSSIBILIDADE PARA INSERÇÃO EM SALA DE AULA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências - Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências, sob orientação da Professora Doutora Nádia Cristina Guimarães Errobidart e coorientação da Doutora Wélica Patrícia Souza de Freitas.

Campo Grande - MS

2025

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, Senhor e sustentador de todas as coisas.

À minha mãe Eunice Lencina Fagundes e minha querida irmã Kamily Fagundes Pussi por todo companheirismo e apoio durante este período.

Aos meus amigos especiais que sempre me incentivaram a prosseguir na pesquisa.

À minha amiga Nádima Reis pela oportunidade e contribuições em período oportuno.

À Naltilene Silva por toda ajuda, discussões, críticas, apoio e palavras de sabedoria.

À minha coorientadora Wélica pelos esclarecimentos, contribuições, discussões e reflexões em hora oportuna. Você sem dúvidas me auxiliou demais nesse processo.

Em especial, a professora Nádia Cristina Guimarães Errobidart por toda ajuda, insistência, colaboração, orientação, ensino, compreensão e paciência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão da bolsa de pesquisa.

“Praticamos constantemente a interdisciplinaridade sem o sabermos. Praticamo-la de cada vez que mobilizamos saberes diversos que nos estão disponíveis para resolver uma questão concreta.”

Gérard Fourez

RESUMO

Este trabalho investigou como a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências é abordada nas normativas educacionais e nas pesquisas acadêmicas da área. A metodologia adotada foi de caráter qualitativo, com análise documental de diretrizes oficiais — como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os currículos de referência dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul — e de artigos científicos publicados em periódicos classificados nos estratos A1 e A2 do Qualis. Para tratamento dos dados, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo de Laurence Bardin. Os resultados evidenciam que, embora os documentos oficiais e os artigos analisados reconheçam a importância da interdisciplinaridade e da contextualização, ainda existem barreiras estruturais, como a rigidez curricular e a fragilidade na formação docente. A partir dos achados, foi elaborado um mapeamento curricular que exemplifica como um problema complexo — neste caso, a corrosão — pode ser identificado nos documentos oficiais e abordado de forma articulada entre diferentes componentes curriculares. Como contribuição, propõe-se a utilização da abordagem metodológica da Ilha de Racionalidade Interdisciplinar (IRI) como referência para práticas pedagógicas interdisciplinares mais contextualizadas e significativas.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Ensino de Ciências, Currículo, Ilha de Racionalidade Interdisciplinar.

ABSTRACT

This study investigated how interdisciplinarity in Science Education is addressed in educational guidelines and academic research in the field. The methodology adopted was qualitative, involving documentary analysis of official guidelines—such as the National Common Curricular Base (NCCB) and the curricula of the states of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul—as well as scientific articles published in journals classified as A1 and A2 in the Qualis system. Data analysis was carried out using content analysis. The results indicate that, although both official documents and the analyzed articles acknowledge the importance of interdisciplinarity and contextualization, structural barriers remain, such as curriculum rigidity and insufficient teacher training. Based on the findings, a curriculum mapping was developed to exemplify how a complex problem—corrosion, in this case—can be identified in official documents and addressed through articulation between different curricular components. As a contribution, this study proposes the use of the methodological approach of the Interdisciplinary Island of Rationality (IIR) as a reference for more contextualized and meaningful interdisciplinary teaching practices.

Keywords: Interdisciplinarity. Science Education. Curriculum. Interdisciplinary Island of Rationality.

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Periódicos selecionados e quantitativo de artigos localizados. 34

Quadro 2: Artigos selecionados para análise. 35

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1: Níveis de integração e seus objetivos **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 2: Fluxograma da Análise de Conteúdo realizada. **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 3: A interdisciplinaridade, a contextualização e a interdisciplinaridade contextualizada nas perspectivas reducionista e crítica. **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 4: Mapeamento do problema complexo no Currículo de Referência do Ensino Fundamental de Mato Grosso. 100
- Figura 5: Mapeamento do problema complexo no Currículo de Referência do Ensino Médio de Mato Grosso. **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 6: Mapeamento do problema complexo no Currículo de Referência do Ensino Fundamental de Mato Grosso do Sul **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 7: Mapeamento do problema complexo no Currículo de Referência do Ensino Médio de Mato Grosso do Sul **Erro! Indicador não definido.**

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

UFGD: Universidade Federal da Grande Dourados

PIBID: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

LIFE: Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores

Capes: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

UFMS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

TCC: Trabalho de Conclusão de Curso

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

DCNs: Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica

IRI – Ilha de Racionalidade Interdisciplinar

IIR – Ilha Interdisciplinar de Racionalidade

ACT – Alfabetização Científica e Tecnológica

MT – Mato Grosso

MS – Mato Grosso do Sul

CREM/MT - Currículo de Referência do Ensino Médio do Estado de Mato Grosso

QSCs – Questões Sociocientíficas

SUMÁRIO

1	MINHA TRAJETÓRIA	12
2	INTRODUÇÃO	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	19
	3.1 A Interdisciplinaridade	19
	3.2 A metodologia para a construção de representações interdisciplinares	23
	3.2.1 A modelização do processo.....	23
	3.3 A Contextualização	29
4	REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA	32
	4.1 Descrição dos Procedimentos e Critérios de Seleção	33
	4.2 Conceituações e Aplicações da Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências..	36
5	PROCEDIMENTO DE PESQUISA	58
	5.1 Delineamento da Pesquisa	58
	5.2 Coleta do Material.....	59
	5.3 Procedimento de análise: A Análise de Conteúdo	59
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	65
	6.1. Nuances interpretativas possibilitadas pela imersão nos documentos oficiais	65
	6.1.1 Interdisciplinaridade na conexão entre disciplinas e aspectos sociais	65
	6.1.2 Contextualização associada a Interdisciplinaridade	83
	6.2 Nuances interpretativas possibilitadas pela imersão nos artigos da área de ensino de ciências	85
	6.2.1 Interdisciplinaridade como articulação entre disciplinas no Ensino de Ciências	85
	6.2.2 Interdisciplinaridade como ferramenta para a discussão de questões sociocientíficas e problematizações.....	86
	6.2.3 O contexto como elemento norteador para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares	87
	6.2.4. Interdisciplinaridade aplicada a diferentes etapas da Educação: do Ensino Fundamental ao Superior.....	89
	6.2.5 O currículo como base para a construção do trabalho interdisciplinar no Ensino de Ciências	92
	6.3 Diálogos entre normativas e pesquisa acadêmica: A Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências	92

6.4 A interdisciplinaridade e a contextualização: aproximações e distanciamentos	95
5.5 Um problema complexo mapeado nos Currículos de Referência dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.....	98
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
8 REFERÊNCIAS.....	107

1 MINHA TRAJETÓRIA

Minha trajetória acadêmica teve início em 2015, com o ingresso no curso de Licenciatura em Química, na Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Ainda no primeiro ano da graduação, participei do processo seletivo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), o que me levou, posteriormente, a ser convidada a integrar o Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE/UFGD), iniciativa fomentada pela CAPES e atualmente institucionalizada pela universidade.

Durante toda minha formação inicial, atuei como bolsista no LIFE/UFGD, espaço que promoveu minha imersão em práticas pedagógicas interdisciplinares voltadas à formação inicial e continuada de professores. Essa experiência foi fundamental para minha compreensão acerca da importância da interdisciplinaridade no ensino, impulsionando a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e despertando meu interesse pela pesquisa acadêmica.

A continuidade desse percurso ocorreu com o ingresso no mestrado em Ensino de Ciências na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), cuja linha de pesquisa é fortemente vinculada à temática da interdisciplinaridade. Paralelamente, iniciei minha atuação como docente em escolas da rede estadual do Mato Grosso do Sul. Contudo, após cerca de um ano de mestrado, enfrentei desafios pessoais que impactaram o andamento da pesquisa, exigindo a reformulação do projeto e a troca de orientação. A proposta inicial, que envolvia uma intervenção empírica em sala de aula, foi reestruturada para uma abordagem de natureza documental.

Durante esse período, também me mudei para o estado de Mato Grosso, assumindo o cargo de professora substituta no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), o que ampliou minha vivência profissional para o contexto educacional deste estado. Assim, finalizei o mestrado em um novo território, com novas experiências, mas mantendo o foco na temática da interdisciplinaridade, que continua sendo objeto do meu interesse acadêmico e profissional.

Sendo assim, no tópico seguinte apresentarei o tema central da minha pesquisa, discutindo a relevância da interdisciplinaridade no Ensino de Ciências. Serão destacados os objetivos da investigação, a justificativa do estudo frente às necessidades educacionais contemporâneas e os principais elementos que

motivaram a escolha pelo recorte temático e metodológico. Por fim, apresentarei os objetivos e a estrutura geral do trabalho.

2 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a educação brasileira enfrentou novos desafios com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), quando consideramos que cada ente federado precisou elaborar e promover a implementação do Novo Currículo de Referência para o Ensino Básico, fundamentado na BNCC (Brasil, 2018). Esses documentos que regem o ensino em cada Estado seguem orientações pautadas no desenvolvimento de competências e habilidades que interligam as áreas de conhecimento, como a de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na qual identificamos objetos de conhecimentos de biologia, física e química, e competências e habilidades específicas.

É também da alçada dos entes federados responsáveis pela implementação da BNCC o reconhecimento da experiência curricular existente em seu âmbito de atuação. Nas duas últimas décadas, mais da metade dos Estados e muitos Municípios vêm elaborando currículos para seus respectivos sistemas de ensino, inclusive para atender às especificidades das diferentes modalidades. Muitas escolas públicas e particulares também acumularam experiências de desenvolvimento curricular e de criação de materiais de apoio ao currículo, assim como instituições de ensino superior construíram experiências de consultoria e de apoio técnico ao desenvolvimento curricular. Inventariar e avaliar toda essa experiência pode contribuir para aprender com acertos e erros e incorporar práticas que propiciaram bons resultados (Brasil, 2018, p.18).

Para a adequação dos currículos de referência estaduais aos princípios e valores listados na BNCC, os sujeitos responsáveis por sua construção tomam algumas decisões. Dentre elas, podemos sinalizar formas de contextualizar objetos de conhecimentos e estratégias didáticas para os professores apresentarem aos estudantes, ou maneiras de organizá-los interdisciplinarmente, fortalecendo assim, competências pedagógicas para o trabalho colaborativo dos estudantes, bem como a interação e integração de conhecimentos (Brasil, 2018).

O documento nacional assume a contextualização como um elemento central para promover “*a inclusão, a valorização das diferenças*” de cada entidade federativa, contemplando “*a pluralidade e a diversidade cultural, resgatando e respeitando as várias manifestações de cada comunidade*” (Brasil, 2018, p. 11). No âmbito das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, destaca-se a necessidade de valorizar o contexto social, cultural e ambiental, tanto atual quanto histórico, como parte integrante do ensino e da aprendizagem.

A interdisciplinaridade, por sua vez, é um conceito amplamente discutido na literatura, mas ainda pouco estruturado nas normativas educacionais. Embora a BNCC e os currículos estaduais incentivem a articulação entre diferentes áreas do conhecimento, sua implementação ainda apresenta desafios, especialmente no que diz respeito à formação docente e às metodologias para sua efetivação.

No caso da BNCC, a ausência de uma definição explícita e de um referencial teórico para a interdisciplinaridade contrasta com documentos estaduais, como os currículos de referência de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, que buscam consolidá-la como princípio pedagógico, embora sem oferecer diretrizes metodológicas detalhadas para sua execução.

No Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul para Educação Infantil e Ensino Fundamental (Mato Grosso Do Sul, 2019), por exemplo, a interdisciplinaridade aparece como um eixo estruturante da prática pedagógica, destacando-se no seguinte trecho: *“Para tanto, o trabalho pedagógico deverá partir da interdisciplinaridade, da contextualização e da transversalidade”* (Mato Grosso do Sul, 2019, p.33). Esse documento fundamenta-se nos pressupostos de Ivani Fazenda, que enfatiza a interdisciplinaridade como um processo colaborativo e solidário, rompendo com a fragmentação do conhecimento.

Já no Currículo de Referência de Mato Grosso para o Ensino Fundamental - Anos Finais, a interdisciplinaridade é abordada de maneira metafórica, utilizando o poema “Tecendo a manhã”, de João Cabral de Melo Neto, para enfatizar a construção coletiva do conhecimento. Esse documento também se apoia na concepção de Ivani Fazenda, destacando a importância de superar o compartimentalismo curricular por meio do desenvolvimento de competências integradas.

No caso do Currículo de Referência de Mato Grosso para o Ensino Médio, a interdisciplinaridade é valorizada como uma estratégia pedagógica essencial, sendo mencionada diversas vezes no documento. Ela é apresentada como um meio de promover a compreensão de si mesmo como ser social, bem como de fomentar a integração entre diferentes áreas do conhecimento para um aprendizado mais significativo e contextualizado. Além disso, esse currículo destaca que a interdisciplinaridade não deve ser um ideal abstrato, mas sim um elemento concreto para estruturar práticas avaliativas e curriculares, sugerindo inclusive sua aplicação em avaliações externas (Mato Grosso, 2018, p.114).

Sob um viés histórico mais amplo, as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (Brasil, 2013) reforçam a interdisciplinaridade como uma abordagem teórico-metodológica voltada para a integração das áreas do conhecimento. Esse documento explicita a necessidade de articulação interdisciplinar para a construção de aprendizagens significativas, alinhando-se à concepção de Fourez (1995), que defende que a interdisciplinaridade deve ser construída por meio de problemas concretos¹ que exigem a mobilização de múltiplos saberes.

No entanto, apesar do fomento à interdisciplinaridade nos documentos oficiais, sua efetivação nas escolas enfrenta barreiras estruturais e epistemológicas. Estudos indicam que os professores encontram dificuldades para desenvolver práticas interdisciplinares devido à falta de formação específica, à rigidez dos currículos e à segmentação das disciplinas escolares, conforme Shaw e Rocha (2019) mencionam. A fragmentação do ensino ainda predomina nas escolas, dificultando a construção de representações integradas da realidade e limitando a capacidade dos estudantes de compreender fenômenos complexos.

A fragmentação disciplinar, conforme aponta Fourez (1995), compromete a formação científica e cidadã dos alunos, pois não lhes permite desenvolver ferramentas de pensamento para questionar e interpretar criticamente o mundo ao seu redor. Segundo Maingain, Dufour e Fourez (2008), o trabalho interdisciplinar não apenas promove uma construção mais coerente do saber, mas também fortalece competências essenciais para a vida profissional e social, como a capacidade de análise crítica, resolução de problemas e tomada de decisões fundamentadas.

Diante desse cenário, torna-se fundamental investigar estratégias metodológicas que permitam a implementação efetiva da interdisciplinaridade no ensino. Nos últimos anos, diversas pesquisas foram desenvolvidas para propor caminhos metodológicos, mas ainda são poucos os trabalhos que apresentam um método estruturado para a construção de representações interdisciplinares.

Nesse contexto, estudos recentes evidenciam a proposta das Ilhas de Racionalidade Interdisciplinar (IRI), formulada por Gérard Fourez (1995), como uma abordagem promissora, pois oferece um percurso estruturado para o desenvolvimento

¹ Fourez (1995) e Maingain, Dufour e Fourez (2008) usam os termos problema complexo, problema concreto, problemática, situação concreta, situação complexa, situação problema ao referirem-se a um problema/situação que exigem a mobilização de saberes diversos.

de práticas interdisciplinares com vistas a apresentar uma representação interdisciplinar que solucione um problema concreto (Carneiro e Cavassan, 2020; Freitas, 2023).

O problema concreto escolhido para ser mapeado nesta dissertação foi corrosão, um fenômeno relevante tanto para a ciência quanto para o cotidiano dos estudantes, pois a corrosão em maquinários agrícolas, em particular, representa uma problemática significativa no contexto regional da pesquisadora, considerando sua experiência docente no Mato Grosso e no Mato Grosso do Sul, regiões marcadas pela forte presença do agronegócio. Esse problema possibilitou um mapeamento no currículo por possibilitar a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas do conhecimento, bem como aspectos sociais, éticos, políticos, ambientais e culturais. Tais aspectos, configuram-se como uma possibilidade para promover um ensino interdisciplinar e contextualizado, bem como promover a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

Considerando as questões supracitadas a presente pesquisa busca responder à seguinte questão: *De que maneira a interdisciplinaridade é apresentada nos documentos oficiais e artigos recentes da área de ensino de ciências?* Com o desdobramento dessa questão central, investigaremos ainda qual a relação entre interdisciplinaridade e contextualização nesses documentos, analisando de que forma essas concepções se articulam na construção curricular.

Dessa forma, esta pesquisa objetiva *compreender como a interdisciplinaridade é abordada nos documentos normativos da educação e nas pesquisas acadêmicas recentes sobre o Ensino de Ciências*. Além disso, temos como objetivos específicos: *a) Compreender como é apresentado o conceito de interdisciplinaridade nas pesquisas da área de Ensino de Ciências, e se existe relação explícita com a contextualização, b) Compreender as aproximações e distanciamentos entre a interdisciplinaridade e a contextualização apresentada nos documentos analisados, c) Realizar o mapeamento de um problema concreto no âmbito dos Currículos de Referência dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.*

Dessa forma, este estudo visa contribuir para o debate sobre a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências bem como sua estrita relação com a contextualização, além de demonstrar de que maneira um problema concreto pode ser abordado dentro do currículo dos estados. Espera-se que esse estudo possa auxiliar professores e gestores na construção de práticas interdisciplinares mais estruturadas e alinhadas às necessidades educacionais contemporâneas.

Para tanto, esta dissertação está estruturada cinco tópicos, no primeiro apresentamos o referencial teórico adotado, bem como um breve histórico acerca da interdisciplinaridade, bem como seus principais representantes teóricos. Em seguida, é apresentada a revisão sistemática de literatura realizada neste estudo, a qual oportunizou tecermos compreensões em relação aos conceitos de interdisciplinaridade e contextualização apresentadas neste estudo. Além disso, foi suporte para parte do corpus de análise e discussão dos dados.

Deste modo, no tópico procedimento de pesquisa descrevemos sucintamente, o percurso de análise, pautada na pesquisa qualitativa, utilizando o método da Análise de Conteúdo de Bardin. Nesta seção apresentamos ainda, o procedimento de análise efetuado, bem como a descrição das unidades de registro consideradas, bem como as categorias. Em seguida, no item resultados e discussão, comunicamos as interpretações possibilitadas pelo processo de análise, e tencionamos uma aproximação e distanciamento entre a interdisciplinaridade e contextualização.

Diante do exposto, percebe-se que a interdisciplinaridade e a contextualização são elementos centrais para um ensino mais significativo e alinhado às demandas educacionais atuais. No entanto, para compreender melhor como essas abordagens são discutidas na literatura e aplicadas no Ensino de Ciências, faz-se necessário um aprofundamento teórico sobre esses conceitos e suas implicações. Assim, na próxima seção, apresentamos o referencial teórico que embasa este estudo, destacando os principais autores e teorias que fundamentam a interdisciplinaridade e a contextualização na educação.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, serão discutidos os referenciais teóricos que sustentam a pesquisa, com foco na interdisciplinaridade e contextualização no Ensino de Ciências. Essa base teórica fornece os fundamentos necessários para a análise dos dados desta pesquisa .

3.1 A Interdisciplinaridade

De acordo com o trabalho de Lenoir (2005), a interdisciplinaridade é um termo utilizado atualmente em todo o planeta, no entanto carrega em si uma multiplicidade de sentidos. Segundo o autor, a interdisciplinaridade é considerada contemporânea, pois seu contexto de surgimento é de menos de cem anos, e na educação emerge após a Segunda Guerra Mundial.

Ainda sob o aspecto histórico, de acordo com Lenoir (2005), no domínio da Educação destacam-se alguns autores referências no que tange à interdisciplinaridade, sendo eles:

[...] Bourguignon (1997), Ciccorio (1970), Fazenda (1994, 1995), Flexner (1979), Frank (1988), Gusdorf (1968,1983), Horno e Ritter (1986), Klein (1990), Knudsen (1937), Klockelmans (1979), Lenoir (1995, 1999), Lenoir e Laforest (a ser publicado), Resweber (1981), Stills (1986), Swoboda (1979). [...] É necessário igualmente mencionar os artigos de Fourez (1998) [...] (Lenoir, 2005, p. 4).

No campo educacional brasileiro, existem duas principais vertentes que se destacam nos estudos sobre a interdisciplinaridade, sendo a primeira de Hilton Japiassu (1976) e a segunda de Ivani Catarina Arantes Fazenda (2008, 2011, 2014).

Dentre as diversas afirmações sobre interdisciplinaridade, para Japiassu (1976) a interdisciplinaridade pode ser vista nas intensas trocas entre especialistas e na integração de disciplinas, ocorrendo dentro de um projeto específico.

Já para Fazenda (2008), a interdisciplinaridade supera a mera integração entre disciplinas, ela é entendida como um novo olhar para o conhecimento, o que valoriza a interação entre pessoas, resultando então em uma atitude interdisciplinar.

A interdisciplinaridade é considerada uma "*nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos*" (Fazenda, 2011, p. 11), ou seja, uma nova maneira de olhar as questões de ordem epistemológica, metodológica e axiológica vivenciadas

pelos professores no seu cotidiano nas escolas, pois a *"interdisciplinaridade é essencialmente um processo que precisa ser vivido e exercido"* (Fazenda, 2011, p. 11), no lócus para esta experiência, a sala de aula. (Fazenda, 2008, p. 100).

A interdisciplinaridade não é vista como uma forma de anular as disciplinas. Segundo Souza *et al.* (2020), a interdisciplinaridade só existe devido aos pontos de ligação existente entre as disciplinas. De acordo com o autor, o trabalho interdisciplinar usufrui das relações existentes entre as disciplinas para um determinado fim e não busca invalidar as disciplinas em função de uma suposta nova "metadisciplina".

O trabalho de Fazenda (2008) apresenta definições conceituais acerca dos termos multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade, os quais também não anulam a contribuição das disciplinas. A autora menciona que para estes termos há um consenso entre os estudiosos da área e destaca a conceituação proposta por Gérard Fourez .

[...] Multidisciplinaridade é a prática de reunir os resultados de diversas disciplinas científica em torno de um tema comum, sem visar um projeto específico. Muitos currículos ou programas de ensino se limitam a ser multidisciplinares, quer dizer, a reunir um conjunto do ensino de diversas disciplinas sem articulação entre elas. (Fourez, 2001) [...] chamamos com frequência de **pluridisciplinaridade a prática que consiste em examinar as perspectivas de diferentes disciplinas sobre uma questão geral**, ligada a um contexto preciso sem ter como objetivo a construção da representação de uma situação precisa (Fourez (2001) apud Fazenda, 2008, p. 114, grifo nosso.).

O autor citado por Fazenda (2008), apresenta um trabalho acerca de suas concepções sobre interdisciplinaridade e os meios para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares.

De acordo com Maingain, Dufour e Fourez (2008), a interdisciplinaridade possibilita a produção de um conhecimento estruturado em função de uma situação problema determinada previamente. Nesse sentido, requer uma prática integradora entre disciplinas em função de um projeto.

Para os autores, a interdisciplinaridade vem ao encontro de situações que não podem ser compreendidas dentro de um paradigma disciplinar particular, exigindo a articulação entre diferentes disciplinas. Com isso, Fourez (1997) afirma que as disciplinas são limitadas quanto às necessidades específicas de uma situação.

De modo a sintetizar as principais características da disciplinaridade, multi, pluri, inter e transdisciplinaridade, o esquema apresentado no Quadro 1 a seguir apresenta os objetivos de cada um, bem como o nível de integração disciplinar.

Quadro 1 - Níveis de integração e seus objetivos.

Níveis de Integração	Disciplinaridade	Construir a partir de um paradigma próprio, saberes, modelos, a partir de métodos estandardizados. Logo, uma disciplina é definida como um conjunto de conhecimentos construídos e padronizados por um grupo de pessoas com interesse/objetivos comuns.
	Multidisciplinaridade	Justaposição de contribuições disciplinares, sem que os envolvidos tenham fixado objetivos comuns.
	Pluridisciplinaridade	Trata uma questão justapondo as contribuições disciplinares em função de uma finalidade convencionada entre os envolvidos no processo.
	Interdisciplinaridade	Aquisição de uma competência interdisciplinar, com vista a elaborar uma representação de uma situação, mobilizando a contribuição de diversas disciplinas.

Fonte: Autoras embasadas em Maingain, Dufour e Fourez (2008).

Neste sentido, a interdisciplinaridade difere-se da multidisciplinaridade, da pluridisciplinaridade e da transdisciplinaridade pelo nível de interação entre as disciplinas mobilizadas e sua representação construída.

Para Fourez e colaboradores a multidisciplinaridade envolve a justaposição de contribuições disciplinares, sem o estabelecimento de objetivos comuns e/ou um projeto. Dessa forma, a exemplo desta justaposição pode-se citar uma exposição, a qual circunda um tema sem visar uma finalidade bem estabelecida e focalizada.

A pluridisciplinaridade, para estes autores, consiste na justaposição de diversas disciplinas em função de um objetivo comum, neste caso diversas disciplinas expõem seu ponto de vista sobre um tema. Exemplos de pluridisciplinaridade são os seminários em que se discutem um tema ou problemática central, valorizando as contribuições dos diversos especialistas disciplinares.

Já a transdisciplinaridade, envolve a transferência de um conceito específico de uma disciplina para outra. Por exemplo, a apropriação das noções de Força da Física para as Ciências Humanas.

Maingain, Dufourt e Fourez (2008). definem a interdisciplinaridade como uma prática integradora, que requer uma verdadeira interação entre disciplinas, o que implica na construção de uma IRI. Para os autores, uma IRI é uma representação ou modelização da problemática complexa que permite uma discussão racional sobre a problemática a partir da interação entre diversas disciplinas.

Os autores ressaltam ainda que a interdisciplinaridade propicia a construção de uma representação racional sobre uma situação por meio da integração de diferentes pontos de vistas disciplinares. Essa representação racional é denominada com de IRI, que:

Gérard Fourez utiliza o conceito de <<ilha de racionalidade>> para designar uma **modelização**. Esta expressão baseia-se na metáfora de uma **ilha de conhecimentos** que, a propósito de um assunto determinado, **emerge de um oceano de ignorância**. O termo <<racionalidade>> remete para o facto dessa representação permitir aos seus utilizadores discutir racionalmente a situação envolvida, isto é, com conhecimento de causa e segundo certas convenções negociadas. Por outras palavras, uma representação **racionalizada** permite evitar um diálogo de surdos (Maingain, Dufour e Fourez, 2008, p.71).

A metáfora de uma ilha de conhecimentos em um oceano de ignorância, apresentada por Fourez, pode ser compreendida por diferentes nuances. Corroboramos, com a interpretação apresentada por Nicoletti e Sepel (2015), as autoras comparam a noção de ilha com o conhecimento que indivíduo possui acerca de determinado assunto, neste caso, seria a terra firme. Ao analisar uma situação complexa pode-se não apresentar conhecimentos disponíveis que seriam úteis para resolver um problema ou embasar uma decisão. Este momento caracteriza-se como o oceano de ignorância.

Na interpretação das autoras, o indivíduo sabe que existem informações que podem auxiliá-lo na compreensão do problema, sob o qual não possui domínio, apenas dúvidas (as chamadas caixas pretas²). Nesta perspectiva, o oceano de ignorância, configura-se como um conjunto de caixas pretas.

² Este conceito será melhor discutido no próximo item em que apresentamos as etapas da metodologia.

Neste contexto, Maingain, Dufuor e Fourez (2008) explicitam que se recorre a diversas disciplinas, ou seja, abordagem interdisciplinar, com vistas a elaborar uma representação ou modelização de um problema. Para possibilitar a construção de uma representação interdisciplinar, Fourez (1995) propõe uma metodologia, as IRI que não necessita ser seguida com rigor, mas que deve ser refletida considerando o contexto em que será desenvolvida. Maingain, Dufuor e Fourez (2008) apresentam um novo olhar para a metodologia conforme apresentamos no próximo item.

3.2 A metodologia para a construção de representações interdisciplinares

A metodologia para a construção de uma representação interdisciplinar consiste em um conjunto de etapas: *a elaboração do clichê, a construção do panorama espontâneo, a abertura aprofundada de uma ou mais caixas pretas com o auxílio de especialistas de diferentes áreas, a abertura de caixas pretas sem o auxílio de especialistas, a identificação de princípios disciplinares subjacentes à tecnologia ou à estrutura global da tecnologia, ou ainda a situações complexas, e, por fim, a síntese da IRI construída.* No próximo item, faremos o detalhamento das etapas da metodologia, bem como as etapas que precedem o início de seu desenvolvimento.

3.2.1 A modelização do processo

Tendo em vista as definições estabelecidas em relação a multi, pluri e interdisciplinaridade apresentadas no item anterior, Maingain, Dufuor e Fourez (2008), afirmam que o resultado de um processo interdisciplinar é a construção de uma representação interdisciplinar.

Para tanto, os autores consideram essencial que diante de situações complexas, o sujeito realize o seguinte questionamento: Do que se trata? Além disso, para a construção de uma representação, deve-se considerar o contexto em que será desenvolvido, quem serão seus destinatários e qual será o produto oriundo desta representação.

Para o desenvolvimento das atividades interdisciplinares na escola, cabe à equipe de produtores realizar o reconhecimento dos projetos e contextos.

Na ação interdisciplinar, a distinção entre *projetos de natureza teórica* e *projetos de natureza prática* deve ser claramente compreendida pelos envolvidos na produção da ação. O primeiro tipo de projeto, de *natureza teórica*, refere-se à

construção de uma representação de um problema complexo, enquanto o segundo tipo, de *natureza prática*, objetiva e orienta a ação a partir da utilização da representação previamente elaborada. Dessa forma, a interdisciplinaridade nem sempre resulta em uma ação concreta, no sentido de promover o desenvolvimento de um produto. Ela pode se manifestar em uma dimensão cultural, ou seja, na construção dos saberes.

Para o reconhecimento do contexto, é necessário analisar duas dimensões, a pedagógica e a epistemológica. A primeira, a *pedagógica*, relaciona-se as contribuições disciplinares e as competências a serem mobilizadas, desenvolvidas ou integradas nos/pelos estudantes. “*Responde-se assim à questão: “Que objetivos de aprendizagem são visados, e para que alunos? (Maingain, Dufuor e Fourez, 2008, p. 83).* Já a *epistemológica* refere-se à apropriação do método em si. “*Esta é função da natureza da situação ou questão estudada, da finalidade definida, da forma de representação visada e dos destinatários envolvidos*”. este plano, visa responder ao questionamento “que saberes se vão construir, para que situação particular (p. 83).

Sendo assim, a finalidade do campo pedagógico é a construção de conhecimentos, o desenvolvimento de competências, a integração conhecimentos disciplinares mediante uma situação e a aquisição de uma metodologia interdisciplinar. Enquanto, a do campo epistemológico resume-se a resposta racional, por meio da construção de uma representação adequada, à situação problema.

No contexto escolar, a construção de uma representação interdisciplinar se insere em um duplo contexto, ou seja, pedagógico e epistemológico. Cada um destes contextos abarca destinatários e finalidades próprios. Neste caso, na maioria dos cenários, os alunos são os beneficiários da ação pedagógica e o são igualmente os destinatários da representação interdisciplinar.

Diante destas considerações Maingain, Dufuor e Fourez (2008) consideram primordial clarificar o sentido do processo. Os autores indicam algumas questões que podem nortear essa clarificação:

[...] porque lançar-se, individualmente ou em equipe pedagógica, numa experiência interdisciplinar? Face a que situação objetiva interpelante? Em nome de que motivos, pedagógicos ou outros (centro de interesse pessoal, preocupação comum a vários professores, oportunidade oferecida pelo contexto exterior ou escolar, perfil do grupo-classe, exigência dos alunos, títulos de programas)? Com que finalidades? Limitar-se-á a objetivos pedagógicos (aprendizagens) ou visar-se-á uma concretização real e socializada? Procurar-se-á suscitar, por parte dos alunos, uma escolha, ou a ação visada permanecerá virtual/simulada ou inscrever-se-á na realidade

interna ou externa do estabelecimento escolar? Com que condicionamentos institucionais se irá trabalhar e com que parceiros? De que tempo se dispõe? Que duração se pretende atribuir ao processo? Quais são os destinatários do processo: os alunos ou outros destinatários, reais ou virtuais? [...] (Maingain, Dufour e Fourez, 2008).

Além disso, é necessário formular uma problemática, que se pretende submeter a investigação interdisciplinar. Para tanto, Maingain, Dufour e Fourez (2008) destacam a importância de responder as seguintes questões:

O que se pretende tratar exatamente? O que está em jogo na problemática escolhida? Que ponto de vista se vai privilegiar? A partir de que posição se pretende falar? Quem está envolvido? Quem se pretende sensibilizar, mobilizar, implicar? O que se vai ter em conta? (Maingain, Dufour e Fourez, 2008, p. 86-87).

Dessa forma, para a construção da IRI, um problema complexo será alvo de estudo e, para sua compreensão e solução, será necessária a integração e mobilização de diferentes saberes disciplinares.

Cabe destacar que a solução construída a partir de um processo interdisciplinar é sempre particular, isso devido ao fato de o foco ser o problema a ser resolvido. Frente a isso, avançamos para o seguinte questionamento: *O que se espera produzir ao final da ação interdisciplinar?* Esta é uma pergunta que deve ser respondida na etapa intitulada descrição da tarefa. Responder esta questão implica em definir o formato do produto que se espera dos produtores da representação interdisciplinar. A maneira como a representação será construída dependerá dos destinatários e do projeto interdisciplinar.

O desenvolvimento de ações interdisciplinares na escola está associado à abordagem de conteúdos programáticos, que constituem os objetos de ensino. Dessa forma, é imperativo que a equipe responsável pela ação interdisciplinar possua uma visão abrangente dos conhecimentos e competências disciplinares que almeja mobilizar nos estudantes. A equipe deve estar ciente do contexto pedagógico e, durante a execução da ação interdisciplinar, a interação com os estudantes deve ocorrer de maneira fluida, com a listagem dos objetos de aprendizagem surgindo de forma espontânea. Além disso, é fundamental antecipar a imprevisibilidade da classe, para que a equipe de professores antecipe as questões e sugestões que possam emergir dos estudantes, a fim de identificar critérios pertinentes para a seleção das indicações feitas pelos estudantes, em relação ao contexto inicialmente proposto.

Após estas etapas, chega o momento de introduzir o processo no grupo classe, para tanto Fourez indica que seja proposto um contrato didático. A equipe de professores deve especificar a representação interdisciplinar aos estudantes em referência à problemática envolvida. Neste momento se inicia a negociação com os estudantes, considerando as seguintes questões:

[...] de que se trata? Em que contexto se situa o problema? Com que finalidade (s) deve a representação interdisciplinar ser elaborada? A quem se destina? Que forma deverá assumir a representação? Qual é o projeto de ação eventual que orienta a construção da representação? (Maingain, Dufour e Fourez, 2008, p.89).

Estes questionamentos se inserem no contexto epistemológico e objetivam concluir o processo com e para os estudantes, bem como delimitar quais serão os conteúdos mobilizados e disciplinas inseridas.

Além disso, antes de iniciar o processo de construção da representação interdisciplinar Fourez (1998) destaca a necessidade avaliar o tempo. O autor questiona “*de que adianta iniciar a ação interdisciplinar se está próximo o final do ano letivo e a mesma ficará inacabada?*”. Por essa razão, é fundamental levar em conta o tempo disponível e avaliar a relevância das disciplinas a serem mobilizadas, bem como dos conteúdos envolvidos, considerando os prazos estabelecidos para a conclusão do trabalho.

Diante do exposto, podemos sintetizar que o processo de *negociação*, caracterizado pelas etapas descritas acima é fundamental para a reflexão pois, as etapas que a postergam dependem desta ponderação. Logo, faz-se necessário indicar os produtores, a determinação de um contexto preciso, em função de um projeto determinado pensando nos destinatários que o utilizarão.

De acordo com Fourez e colaboradores a construção de uma IRI, considera os aspectos iniciais supracitados, e se dá em função do problema a ser resolvido. Para Fourez (1995) a problemática é única, assim não se tem uma solução atrelada a normas e paradigmas padronizados, como nas disciplinas. Para tanto, Fourez (1995) propõe uma sequência de etapas a serem desenvolvidas. A sequência é apresentada linearmente, no entanto, na prática, uma fase estabelece, frequentemente, um retorno a outra.

Após a etapa liminar - o processo de negociação - inicia-se a fase intitulada *tomada em conta das representações espontâneas: o clichê*.

Esta etapa inicial, corresponde ao momento em que os estudantes têm contato com problema concreto proposto pela equipe de professores. Nessa fase, a equipe busca identificar o ponto de vista de cada estudante, avaliando seus conhecimentos prévios e as questões que surgem espontaneamente, tanto de forma individual quanto coletiva. Este estágio possibilita o levantamento das opiniões dos estudantes em relação ao problema, o que gera uma série de questionamentos que, ao longo da construção da IRI.

Nesta etapa Fourez (1995) sugere a utilização de técnicas de dinâmica de grupo, como a *brainstorming* (tempestade de ideias) que potencializa a capacidade criativa dos estudantes, de forma individual ou coletiva, direcionada a temas pré-determinados. O autor pontua que esta técnica é bastante promissora, pois “<< *põe em crise*>> as representações iniciais dos alunos pelo confronto com uma situação problemática (conflito cognitivo), e depois com as interpretações iniciais dos alunos e/ou professores (conflito sociocognitivo)” Maingain, Dufuor e Fourez, 2008, p; 91).

A próxima etapa, o panorama espontâneo corresponde ao aprofundamento das ideias clichês, por meio do uso de uma grelha interdisciplinar de análise. Essa grelha apresenta questões a serem resolvidas, com o intuito de direcionar o foco de aprofundamento sobre o problema. Para estruturar a grelha Gérard Fourez, propõe alguns parâmetros:

- Lista de atores humanos ou de atuantes materiais, envolvidos por e na situação: indivíduos, grupos sociais, instituições, empresas;
- Lista dos condicionamentos, das normas, dos valores, dos códigos e dos modelos implicados na situação;
- Lista das implicações relativas à situação;
- Lista das tensões e das controvérsias suscitadas pela situação;
- Lista de escolhas, de alternativas, de evoluções ligadas à situação;
- Lista dos cenários a serem considerados para a ação (Maingain, Dufuor e Fourez, 2008, p. 92).

Como consequência, as perguntas realizadas considerando os aspectos citados acima, podem gerar questionamentos que permitirão estabelecer a listagem, das caixas pretas, das especialidades e especialistas que poderão suscitar no aprofundamento da problemática abordada.

A fase de abertura de caixas pretas refere-se ao momento do processo em que os estudantes aprofundam a investigação conforme necessário. Esse aprofundamento será pela convocação das disciplinas e consulta a especialidades e

especialistas³. Maingain, Dufuor e Fourez (2008) pontuam que nesta etapa, nem todas as caixas pretas serão abertas, pois o percurso do desenvolvimento do projeto é quem ditará quais caixas pretas serão abertas. Ou seja, utiliza-se os recursos disponíveis, e as caixas que se revelarem úteis para a investigação da problemática em estudo. A última etapa da metodologia consiste na produção de uma síntese trata-se da materialização, em algum meio, da IRI construída.

⁴Nesse contexto, Fourez (1995) propõe um modelo para o trabalho interdisciplinar, concebendo-o não apenas como um processo didático, mas também epistemológico, com a possibilidade de proporcionar aos participantes uma ACT. Este modelo abrange todos os objetivos da ACT, os quais incluem: a capacidade de tomar decisões, a habilidade de negociar e comunicar com os outros, assim como a capacidade de construir sua autonomia a partir dos conhecimentos científico-tecnológicos.

No cenário atual, a ciência e a tecnologia desempenham um papel determinante na dinâmica social, sendo essa realidade progressivamente mais presente nas escolas. Nesse sentido, não se pode ignorar que a maior parte dos aspectos da vida cotidiana está intrinsecamente ligada à ciência e à tecnologia. Isso ressalta a necessidade de que a educação adote uma abordagem distinta da atual, ou seja, abandonar o ensino tradicional, que se caracteriza pela mera transferência de informações desprovidas de significados, e oferecer conhecimentos que sejam relevantes para os alunos, pois estão conectados aos aspectos de seu cotidiano. Esse caminho é fundamental para possibilitar uma ACT.

A ACT proposta por Fourez (1995) fundamenta-se em uma estratégia de ensino desenvolvida em dois contextos: o pedagógico e o epistemológico, com o objetivo de abordar a construção de conhecimentos disciplinares relacionados ao Ensino de Ciências. Conforme Fourez (1995):

³ Estão inseridas nesse grupo pessoas que podem auxiliar potencialmente na/para a construção da representação interdisciplinar, podem ser especialistas em determinada área, artigos científicos, pessoas que trabalham diretamente envolvidas com a problemática em estudo, dentre outros.

⁴ Fourez (1995) propõe uma metodologia para o trabalho interdisciplinar de modo a promover a Alfabetização Científica e Tecnológica. Entretanto, a obra mais recente Maingain, Dufuor e Fourez (2008) não mencionam a ACT. Logo, descrevemos as etapas metodológicas apresentadas na obra de 2008, mas consideramos que ACT está arraigada à IRI. Portanto, neste ponto, descrevemos os objetivos da ACT na perspectiva do autor de modo a explicitar que o desenvolvimento da metodologia deve promover a ACT.

Alfabetizar técnico-cientificamente não significa que se dará cursos de ciências humanas no lugar de processos científicos. Significará sobretudo que se tomará **consciência de que as teorias e modelos científicos não serão bem compreendidos se não se sabe o porquê, em vista de que, e para que foram inventados** (Fourez, 1995, p.81, tradução nossa, grifos do autor).

Fourez (1995) considera um sujeito alfabetizado científica e tecnologicamente quando seus saberes promoverem uma certa **autonomia, capacidade de comunicar** bem como o **domínio e responsabilidade**, frente a situações concretas. A explicitação do autor enfatiza a importância da ACT, considerando-a como promotora da autonomia, a qual favorece a comunicação de decisões que demonstrem domínio de conhecimento e uma atuação responsável diante de situações concretas.

Entretanto, é necessário que caso não sejam apresentadas as questões culturais e humanas que envolvem as questões sociotécnicas, é provável que se reforçará o viés instrumental atribuído a ciência e tecnologia (perspectiva reducionista). Nesta perspectiva, não se objetiva alcançar os três objetivos supracitados (perspectiva crítica), mas sim, formar bons produtores e consumidores de uma sociedade programada. Nesse contexto, é fundamental que o professor, ao buscar a implementação da ACT, esteja consciente dessas duas perspectivas, a fim de definir claramente seus objetivos e compreender os passos necessários para alcançá-los. Caso contrário, corre-se o risco de perpetuar uma postura fatalista e uma visão ingênua da realidade, elementos que contrariam a essência da ACT conforme defendida por Fourez (1995).

3.3 A Contextualização

A contextualização é uma abordagem que vem sendo um caminho no Ensino de Ciências para focalizar práticas que relacionem o cotidiano dos educandos e forneçam uma formação geral que contribua para a autonomia, criticidade e participação crítica dos estudantes.

Isso é notório, principalmente em documentos como DCNEM, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a BNCC e demais referenciais curriculares, que reconhecem a necessidade de conectar o ensino com o cotidiano dos estudantes. Entretanto, documentos como a BNCC mencionam a importância e a necessidade de inserir o contexto no processo de ensino-aprendizagem, mas não sinalizam possibilidades para que o professor possa efetivá-la.

Na literatura, encontramos alguns trabalhos, como a tese de doutoramento de Ruas (2017), que pontua o quão vago e polissêmico é o conceito de contextualização. A autora destaca que, em cerca de cinquenta por cento dos artigos analisados, a contextualização aparece associada exclusivamente a fatos cotidianos, o que também é refletido nos livros didáticos e na fala dos professores.

Considerando isso, trabalhos como de Wartha, Silva e Bejarano (2013) apontam que na prática, a contextualização tem sido utilizada apenas como um recurso de exemplificação superficial no Ensino de Ciências. Para os autores, isso representa uma falha conceitual, pois impede que a contextualização atinja seu verdadeiro objetivo que é estruturar a construção do conhecimento científico e promover uma aprendizagem com mais significados.

Ruas (2017) argumenta ainda que a contextualização deve ser compreendida como um processo que transcende a mera exemplificação de fatos cotidianos, pois deve atuar na articulação entre os conhecimentos curriculares e as vivências dos alunos, estimulando a problematização e o pensamento crítico. Diferentemente do que temos visto no Ensino de Ciências, frequentemente esse conceito é reduzido a um conjunto de exemplos práticos, o que compromete a potência pedagógica desta perspectiva.

Para a autora, a contextualização se concretiza quando o conhecimento escolar é vinculado à realidade do estudante, permitindo que ele compreenda sua condição histórica e social e atue sobre ela. Esse entendimento está alinhado às concepções de Paulo Freire, ao vislumbrar um ensino que possibilite uma leitura crítica da realidade, compreendendo contextualização como um processo libertador. Além disso, Fourez, considera contextualização como fator essencial para a ACT, tornando o conhecimento mais acessível e aplicável à vida cotidiana.

A crítica ao uso superficial da contextualização é apresentada também por Leite e Soares (2021), que observam que essa estratégia é frequentemente utilizada como justificativa para projetos educacionais. Para os autores, a contextualização deve ser vista como um processo crítico e político, auxiliando os alunos a compreenderem as relações entre aspectos científicos, tecnológicos e sociais. Assim, a contextualização deve priorizar a formação de sujeitos críticos e conscientes, rompendo com a ideia de que seu papel se resume apenas a tornar o ensino mais atrativo.

De maneira semelhante, alguns autores como Bonatto e Lauxen (2023) ao analisar publicações da área de ensino de ciências constaram que, na maioria dos

casos, a contextualização tem sido tratada apenas como um meio para facilitar a compreensão de conceitos científicos, sem promover uma reformulação curricular mais ampla. Os autores defendem que a contextualização deve ser utilizada como um princípio estruturante do currículo, garantindo uma abordagem mais integrada e significativa dos conteúdos.

Além disso, Wartha, Silva e Bejarano (2013) pontuam que, em muitos materiais didáticos, a contextualização é explorada de forma superficial, limitando-se a despertar o interesse dos alunos, por meio de exemplos cotidianos, sem aprofundar uma reflexão crítica sobre a ciência e suas implicações sociais. Esses autores, enfatizam que a contextualização não deve se restringir a uma função ilustrativa, mas sim atuar como um mecanismo para a construção do conhecimento científico com significado.

Sendo assim, a partir das contribuições afirmadas até aqui, percebe-se que a contextualização é um elemento essencial para um ensino que vise à formação de sujeitos críticos e reflexivos. No entanto, seu uso inadequado pode resultar na superficialização do ensino, reduzindo-a a uma estratégia motivacional sem impactos reais na aprendizagem.

Para que a contextualização seja, de fato, efetiva, é necessário que ela seja planejada de modo a integrar os conteúdos escolares com os desafios e experiências dos alunos, permitindo-lhes compreender não apenas os conceitos científicos, mas também suas implicações sociais, políticas e econômicas. Dessa forma, quando aplicada corretamente, a contextualização contribui para a superação da fragmentação do conhecimento e para a construção de uma educação que favoreça a participação ativa dos estudantes na sociedade.

Com base nas discussões teóricas apresentadas, fica evidente a importância de investigar como a interdisciplinaridade e a contextualização são abordadas na prática educativa e na produção acadêmica. Nesse sentido, a revisão da literatura a seguir busca analisar estudos recentes que tratam dessas temáticas.

4 REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

Nesta seção apresentaremos os critérios utilizados para o levantamento dos artigos científicos que compõem o corpus da pesquisa, seguidos da descrição contextualizada desses estudos.

A revisão da bibliografia ou revisão da literatura é responsável por oferecer uma base teórica sólida e contextualizar o problema de pesquisa. Assim, segundo Costa e Silva (2021), a revisão da bibliografia trata-se da descrição da literatura relevante para um tópico específico, apresentando o estado atual dos conhecimentos sobre uma questão científica.

As Revisões bibliográficas permitem que situemos a investigação realizada dentro de um panorama mais amplo, dialogando com estudos prévios e identificando lacunas no conhecimento existente.

Uma revisão da bibliografia pode ser classificada em diferentes tipos, sendo:

1. *Revisão Narrativa ou Tradicional*: busca oferecer uma visão geral do tema, tensionando analisar as principais discussões e tendências presentes na literatura. Nesta revisão não se segue uma metodologia sistemática, o que pode gerar vieses na seleção dos textos.

2. *Revisão Sistemática*: Este tipo de revisão utiliza critérios rigorosos para buscar, selecionar e sintetizar estudos sobre uma questão específica. Assim, é um estudo que garante maior confiabilidade aos resultados (Silva e Souza, 2020).

3. *Revisão Integrativa*: Neste tipo de revisão pode-se incluir estudos que fazem uso de diferentes metodologias, proporcionando uma maior abrangência do tema. Normalmente, é utilizado para revisar teorias, definir conceitos ou analisar metodologias utilizadas em pesquisas (Oliveira e Freire, 2020).

De acordo com Minayo (2012), em pesquisas qualitativas a revisão de literatura permite a compreensão dos significados e das ações humanas, bem como os contextos sociais nos quais o foco do estudo está inserido.

Sendo assim, em estudos qualitativos a revisão de literatura possibilita ao pesquisador contextualizar teoricamente o estudo, identificar lacunas na literatura, definir metodologias adequadas e subsidiar discussões dos resultados.

Considerando isso, nesta pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica do tipo sistemática, a qual será descrita no próximo subitem deste trabalho.

4.1 Descrição dos Procedimentos e Critérios de Seleção

Esta pesquisa utilizou como protocolo de busca para um levantamento sistemático a seleção de periódicos avaliados com Qualis⁵ A1 e A2 que publicam na Língua Portuguesa. Depois, os escopos desses periódicos foram analisados e pela definição de critérios de inclusão e exclusão, descritos abaixo, uma nova seleção de periódicos foi definida. Após essa nova seleção, por meio do uso das palavras-chave determinadas para esta pesquisa e do critério temporal de cinco anos (2018-2022), os artigos científicos correlatos ao foco da pesquisa foram selecionados e analisados.

Para a análise dos artigos buscou-se averiguar a definição de interdisciplinaridade tomada pelos autores, quais referenciais teóricos da interdisciplinaridade e de aprendizagem tem sido utilizado, quais temáticas vêm sendo trabalhadas, bem como quais tem sido os resultados das ações para a aprendizagem e se os autores relacionam a interdisciplinaridade e a contextualização.

Inicialmente foi realizado o levantamento de periódicos avaliados com Qualis A1 e A2 que publicam na Língua Portuguesa, sendo encontrados vinte e nove periódicos de Qualis A1 e setenta e quatro periódicos Qualis A2.

Em seguida, realizou-se a leitura do escopo destes periódicos a fim de selecionarmos apenas os periódicos que apresentassem relação com esta pesquisa. Dessa forma, os seguintes critérios de inclusão foram definidos para busca: I) conter o termo ensino e aprendizagem de Ciências; II) conter relatos de pesquisas empíricas voltados para Educação em Ciências/Ensino de Ciências; III) conter as palavras interdisciplinaridade ou interdisciplinar relacionadas ao Ensino de Ciências.

Os critérios de exclusão foram: I) conter apenas trabalhos voltados para a formação de professores; II) conter trabalhos voltados apenas para o tema Avaliação; III) conter trabalhos voltados para políticas públicas da educação e/ou História da Educação.

Assim, após a leitura dos escopos, dos 29 periódicos em Língua Portuguesa de Qualis A1, 4 foram selecionados e dos 74 periódicos de Qualis A2, 17 foram selecionados por apresentarem relação com a pesquisa e atenderem aos critérios de inclusão.

⁵ A classificação dos periódicos foi realizada com base no Qualis Periódicos da Capes referente ao ciclo de avaliação 2017-2020, vigente no ano de 2022, quando foi realizada a pesquisa bibliográfica.

Logo após a seleção dos periódicos fizemos uso das seguintes palavras-chave e suas combinações para a seleção dos artigos que corroboram com esta pesquisa:

Palavras-chave: Ilha de Racionalidade Interdisciplinar; Ilha Interdisciplinar de Racionalidade; Interdisciplinaridade; Ensino de Ciências; Ensino Fundamental.

Combinações de Palavras-chave: (1)⁶ Ilha de Racionalidade Interdisciplinar OR Ilha Interdisciplinar de Racionalidade; (2) Interdisciplinaridade AND Ensino de Ciências; (3) Interdisciplinaridade AND Ensino Fundamental.

Assim, por meio da busca pelas combinações das palavras-chave definidas localizamos 143 artigos, dos quais 9 encontram-se em periódicos de Qualis A1 e 134 em periódicos de Qualis A2. O quantitativo de artigos localizados estão dispostos no quadro 1 abaixo.

Quadro 1- Periódicos selecionados e quantitativo de artigos localizados.

Qualis	Título da Revista / Links	Combinação 1	Combinação 2	Combinação 3
A1	Ambiente & Sociedade	0	0	0
A1	Cadernos de Pesquisa	0	0	0
A1	Ciência & Educação	0	4	3
A1	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	0	3	1
A2	Acta Scientiae	0	1	1
A2	Alexandria	0	4	0
A2	Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas	0	4	0
A2	Areté (Manaus)	0	1	1
A2	Atos de Pesquisa em Educação	0	2	0
A2	Contexto & Educação	0	7	3
A2	Dynamis	0	10	1
A2	Imagens da Educação	0	6	3
A2	Interfaces Científicas – Educação	0	0	0
A2	Investigações em Ensino de Ciências	1	8	2
A2	Rencima	0	8	3
A2	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	5	61	55

⁶ As numerações estabelecidas para cada combinação de palavras-chaves serão utilizadas como referência para menção das palavras.

A2	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	0	2	1
A2	Revista de Educação, Ciências e Matemática	0	10	3
A2	Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias	0	0	0
A2	Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa	0	0	0
A2	Revista Práxis (Online)	0	2	0

Fonte: Autores

Combinação 1: Ilha de Racionalidade Interdisciplinar OR Ilha Interdisciplinar de Racionalidade

Combinação 2: Interdisciplinaridade AND Ensino de Ciências

Combinação 3: Interdisciplinaridade AND Ensino Fundamental

Após a localização dos artigos, uma nova seleção foi realizada, com o intuito de filtrar os artigos específicos que corroboram com esta pesquisa, para isso buscou-se no título dos artigos e quando necessário nos resumos, estudos que apresentassem resultados de pesquisas empíricas interdisciplinares voltados para Educação em Ciências/Ensino de Ciências.

Assim, após filtragem dos artigos, selecionamos 9 trabalhos, dos quais 1 encontra-se em periódico de Qualis A1 e 8 em periódicos de Qualis A2, conforme apresentado no Quadro 2. No subitem 3.2 apresentaremos a análise destes artigos.

Quadro 2- Artigos selecionados para análise.

Autor(es) e Ano	Nome da Revista	Qualis (2022)
Silveira, C. D.; Cassiani, Linsingen, V. (2018)	Ciência e Educação	A1
Carneiro, D. A.; Cavassan, (2020)	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	A2
Dantas, R. S. <i>et al.</i> (2018)	Revista de Educação, Ciências e Matemática	A2
Liz, M. D. J. D.; Machado, Silveira, R. M. C. F. (2019)	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	A2
Nogueira, R. A. <i>et al.</i> (2018)	Revista de Educação, Ciências e Matemática	A2

Scandelaria, F. R.; Alves, A. P.; Roehrig, A. G. (2021)	Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	A2
Silva, D. S. D. A.; Lopes, L. C. S. (2021)	Revista Contexto e Educação	A2
Sousa, F. L. D. <i>et al.</i> (2018)	Revista Dynamis	A2
Souza, A. D. <i>et al.</i> (2018)	Revista de Educação, Ciências e Matemática	A2

Fonte: Autoras.

4.2 Conceituações e Aplicações da Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências

Nesta seção tentamos verificar a apresentação do conceito de *interdisciplinaridade nas pesquisas da área de Ensino de Ciências, bem como se é apresentada uma relação explícita com a contextualização. Neste primeiro momento não apresentamos uma intencionalidade interpretativa, apenas descritiva.*

Com base nos trabalhos analisados identificamos que alguns deles compreendem a interdisciplinaridade como um processo de articulação entre diferentes áreas do conhecimento, promovendo a construção coletiva do saber e a superação da fragmentação disciplinar.

De acordo com Silveira, Cassiani e Linsingen (2018), a interdisciplinaridade é definida como uma articulação entre diferentes áreas do conhecimento que possibilita a produção coletiva e a construção de saberes conectados a contextos socioculturais e históricos. Neste trabalho os autores não citam um referencial teórico específico para a interdisciplinaridade, apenas a menciona como *um processo de articulação entre áreas do conhecimento* sem apresentar uma conceituação baseada em um referencial teórico específico.

Este artigo apresentou como foco a investigação dos impactos da construção da Usina Hidrelétrica de Itá (UHE Itá) na memória coletiva da população atingida pelo deslocamento compulsório decorrente da construção da barragem. A pesquisa foi desenvolvida no contexto do projeto de Iniciação Científica "Pés na Estrada do Conhecimento – Iniciação Científica na Escola", em funcionamento no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e buscou articular diferentes áreas do conhecimento a partir de práticas investigativas desenvolvidas pelos estudantes.

A pesquisa foi realizada com 75 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação da UFSC, que foram organizados em seis grupos de aproximadamente 12 a 13 integrantes. Além dos estudantes, participaram da pesquisa seis professores das áreas de Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens.

A investigação foi conduzida na cidade de Itá, Santa Catarina, onde os estudantes realizaram trabalho de campo em diferentes locais, incluindo a nova cidade de Itá, a Casa de Memória Camarolli e as áreas alagadas pela barragem. Durante a visita, os estudantes entrevistaram moradores deslocados pela construção da usina, visitaram espaços institucionais que narram a história do deslocamento populacional e conversaram com representantes políticos e integrantes do Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB).

A escolha da temática decorreu da necessidade de refletir criticamente sobre os deslocamentos populacionais forçados e suas consequências sociais, culturais e históricas, possibilitando uma análise dos discursos institucionais e das percepções da população atingida.

As ações didáticas desenvolvidas no estudo foram estruturadas em diferentes etapas. Inicialmente, os estudantes foram organizados em grupos para a seleção de subtemas relacionados ao impacto da barragem. Na sequência, foi realizada uma pesquisa documental para levantamento de hipóteses sobre as diferentes narrativas construídas em torno do deslocamento populacional.

Além disso, os estudantes assistiram ao filme *Narradores de Javé*, que aborda a destruição de um povoado em função da construção de uma hidrelétrica, e a exibição foi seguida de um debate sobre memória coletiva e discursos institucionais. O trabalho de campo incluiu entrevistas com moradores antigos, visitas ao Museu Casa de Memória Camarolli e diálogos com representantes políticos e ativistas do MAB.

Como resultado da pesquisa, os estudantes produziram dois textos científicos: um projeto de pesquisa, detalhando os objetivos e metodologia do estudo, e um ensaio intitulado “Mudança para nova cidade: comparando as percepções da Casa de Memória Camarolli e a dos moradores de Itá”, no qual analisaram as diferentes perspectivas sobre o deslocamento populacional. Com o apoio dos professores, os alunos analisaram os discursos coletados e identificaram elementos presentes na narrativa institucional do museu e nos relatos dos moradores.

Os resultados da pesquisa indicaram que os estudantes passaram a perceber a existência de diferentes perspectivas sobre a construção da Usina Hidrelétrica de Itá. Os alunos identificaram que a Casa de Memória Camarolli enfatizava aspectos positivos do deslocamento populacional, omitindo outras experiências vivenciadas pelos moradores.

A experiência da pesquisa possibilitou aos estudantes ampliar sua compreensão sobre os processos de construção da memória coletiva e os discursos que moldam a história oficial. O estudo também destacou o papel da autoria dos alunos na construção do conhecimento, por meio da elaboração dos textos científicos e da participação em debates sobre o tema.

Neste trabalho, os pesquisadores se embasaram em princípios da pedagogia crítica e perspectivas relacionadas a Freire, bem como à Educação CTS conforme proposto por Avellaneda e Linsingen (2014), Linsingen (2007) e Linsingen e Cassiani (2010).

No mesmo sentido, o estudo realizado por Nogueira *et al.* (2018) teve como foco a construção de um percurso formativo para licenciandos em Química, inseridos em um projeto interdisciplinar das Ciências da Natureza em uma Universidade Federal. O objetivo foi investigar como práticas pedagógicas interdisciplinares podem contribuir para o desenvolvimento de competências socioambientais e cidadãos no ensino de Química, especialmente no que tange às questões de biotecnologia e direitos humanos. Para isso, propôs a concepção e aplicação de uma estratégia didática baseada na produção e utilização de um documentário interativo sobre a Baía de Guanabara.

A pesquisa foi conduzida com cinco estudantes do Curso de Licenciatura em Química, participantes do projeto interdisciplinar, e aplicada em uma escola pública estadual no município de Niterói, Rio de Janeiro, com alunos da 3ª série do Ensino Médio. O estudo foi desenvolvido ao longo de um bimestre letivo, inserido no Planejamento Bimestral Integrado (PBI) das disciplinas de Biologia, Física e Química.

A escolha da temática decorreu da ampla repercussão na mídia sobre a poluição da Baía de Guanabara, especialmente devido às Olimpíadas Rio 2016, que sediariam competições náuticas na região. Esse contexto despertou o interesse dos alunos e professores para discutir a poluição, o saneamento básico e o impacto ambiental do descarte inadequado de resíduos. A partir desse cenário, os

pesquisadores desenvolveram uma abordagem interdisciplinar que articulava aspectos químicos, físicos, biológicos, biotecnológicos e sociais relacionados ao tema.

Seguindo a ideia de desenvolver um planejamento bimestral integrado e partindo-se da temática, os pesquisadores analisaram o Currículo Mínimo estabelecido pela SEEDUC-RJ e identificaram os conteúdos do terceiro bimestre para a 3ª série do Ensino Médio.

Assim, a Química deveria contemplar conteúdos relacionados as cadeias carbônicas e funções orgânicas. No campo da Física, devia-se abordar explicações para fenômenos naturais e tecnológicos, compreender o funcionamento do olho humano como um receptor de ondas eletromagnéticas e aprofundar-se no estudo das propriedades das ondas e dos fenômenos ondulatórios, além da percepção das cores. Já em Biologia, o estudo deveria focalizar nos conhecimentos sobre genomas, aspectos éticos das informações genéticas e identificação de técnicas de biologia molecular, incluindo testes de DNA.

Dessa forma, considerando as particularidades e os conteúdos de cada disciplina associado ao tema geral, tomaram a biotecnologia como centro de discussão, servindo como um ponto de conexão entre os conteúdos e a temática geral. Assim, na Física, os conteúdos foram trabalhados a partir da perspectiva da biotecnologia branca, relacionada a processos industriais, e da biotecnologia dourada, voltada para a bioinformática. A Biologia, por sua vez, explorou a biotecnologia vermelha, com enfoque em aplicações médicas e sanitárias, além da biotecnologia verde, associada ao setor agrícola e alimentar, incluindo também aspectos da biotecnologia dourada e branca. Já a Química deu ênfase à biotecnologia azul, que trata da biodiversidade aquática, e reforçou a biotecnologia branca em sua abordagem.

As ações didáticas foram estruturadas em diferentes etapas. Primeiramente, os licenciandos participaram de reuniões formativas para aprofundar seus conhecimentos sobre os conceitos a serem trabalhados, alinhados aos conteúdos previstos no currículo oficial. Em seguida, foram realizadas pesquisas e análises de materiais audiovisuais disponíveis sobre a poluição da Baía de Guanabara.

Como resultado desse processo, foi desenvolvido o Documentário Interativo sobre a Baía de Guanabara (DI-BG), estruturado com trechos de reportagens, documentários e entrevistas, organizados para favorecer um debate reflexivo entre os alunos. Durante a exibição do documentário, foram programadas pausas pedagógicas

para estimular questionamentos e discussões, além de permitir que os estudantes solicitassem interrupções para expressar suas dúvidas e percepções.

Os resultados da pesquisa indicaram que os alunos demonstraram maior interesse e engajamento com os conteúdos abordados. Durante as pausas pedagógicas, os estudantes estabeleceram conexões entre poluição ambiental, saúde pública e desenvolvimento urbano, refletindo sobre a responsabilidade dos diferentes setores da sociedade na degradação ambiental.

Além disso, foram realizadas atividades experimentais, como a extração de corantes de doces e análise de compostos orgânicos, permitindo que os alunos aplicassem conceitos químicos em um contexto real. A estratégia pedagógica adotada também sensibilizou os estudantes para questões socioambientais, incentivando-os a repensar suas próprias práticas cotidianas e o impacto do descarte inadequado de resíduos.

Neste trabalho, os autores definem *a interdisciplinaridade como a articulação entre disciplinas para desenvolver competências sociais e ambientais*. Destacam a importância de superar paradigmas tradicionais por meio de práticas pedagógicas interdisciplinares, que unem diferentes áreas do conhecimento para promover uma educação mais reflexiva e contextualizada.

Os autores fundamentam suas reflexões na abordagem de Fazenda (2010) sobre interdisciplinaridade e no conceito de paradigma científico emergente, proposto por Santos (2010). Além disso, incorporam as ideias de Edgar Morin sobre complexidade, evidenciando a necessidade de uma visão ampla e conectada da realidade. O referencial de aprendizagem utilizado no estudo baseia-se na pedagogia crítica e na formação para os Direitos Humanos, apoiando-se em documentos como o Relatório Delors (UNESCO), a LDBEN e os PCNs, que reforçam a importância de desenvolver competências cidadãs por meio de práticas educacionais reflexivas e interdisciplinares.

Os autores relacionam a interdisciplinaridade à contextualização, argumentando que *o ensino deve ser integrador, reflexivo e vinculado às realidades vividas pelos estudantes*. A estratégia didática aplicada utilizou um documentário interativo para promover a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos de Química. Esse vínculo é explicitado nas reflexões dos autores que defendem a ideia de que para enfrentar os desafios da Educação Básica, tem-se destacado a

necessidade de uma abordagem integradora, contextualizada, implicando na articulação entre diferentes áreas do conhecimento.

Por fim, a pesquisa evidencia que a utilização de materiais audiovisuais interativos e o desenvolvimento de estratégias pedagógicas interdisciplinares podem favorecer uma aprendizagem mais crítica e significativa, além de estimular o pensamento reflexivo e o engajamento dos estudantes em questões socioambientais. O estudo demonstrou que a interdisciplinaridade, aliada à contextualização, contribui para um ensino mais dinâmico, próximo da realidade dos alunos e voltado para a formação cidadã.

Em aproximação, Dantas *et al.* (2018) definiram a interdisciplinaridade com base nos pressupostos de Piaget (1973), como a colaboração entre disciplinas diversas ou setores heterogêneos de uma mesma ciência, conduzindo a interações mútuas e ao enriquecimento recíproco.

Os autores apresentaram como foco a investigação do uso de jogos bilíngues em Libras/Língua Portuguesa como ferramenta pedagógica no ensino de vidrarias e equipamentos de laboratório químico. A pesquisa foi desenvolvida a partir de um projeto de extensão ativo no Campus UFRJ-Macaé, no qual foram criados materiais didáticos bilíngues para auxiliar na aprendizagem de estudantes surdos e deficientes auditivos da Educação Básica. O objetivo central do estudo foi proporcionar estratégias pedagógicas alternativas que respeitassem a forma visual dos estudantes surdos perceberem o mundo, promovendo o aprendizado por meio de atividades lúdicas.

A pesquisa foi realizada com estudantes surdos e deficientes auditivos do Ensino Fundamental II da rede pública de Macaé/RJ. Além dos alunos, o estudo contou com a participação de professores e estudantes de graduação do Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira. Os jogos foram aplicados em dois eventos distintos: na IV Semana da Química, em um minicurso de produção de jogos didáticos, e na oficina de Introdução ao Laboratório Químico, realizada durante o evento Verão com Ciência 2017, ambos ocorridos no campus da universidade. Os participantes foram expostos ao uso dos jogos e responderam a questionários avaliativos sobre a experiência.

A escolha da temática decorreu da necessidade de tornar o ensino de conceitos laboratoriais acessível aos alunos surdos e deficientes auditivos, respeitando suas especificidades linguísticas e cognitivas. Os autores ressaltam que a educação de

surdos deve considerar as experiências visuais e a necessidade de estratégias pedagógicas que favoreçam a compreensão dos conteúdos científicos de forma dinâmica e interativa.

As ações didáticas desenvolvidas no estudo foram estruturadas em diferentes etapas. Inicialmente, os pesquisadores realizaram um levantamento dos sinais em Libras para os termos científicos abordados, utilizando glossários científicos em Língua Brasileira de Sinais. Em seguida, foram produzidos dois jogos educativos: Quizmica e Lab-Libras Memória.

O primeiro é um jogo de perguntas em formato de vídeo, no qual os alunos devem associar imagens de vidrarias de laboratório aos sinais correspondentes em Libras. Já o segundo é um jogo da memória impresso, no qual os jogadores devem encontrar pares de imagens e sinais que representem os equipamentos laboratoriais. Após o desenvolvimento dos jogos, foram organizadas oficinas pedagógicas para aplicar esses materiais em turmas de alunos surdos e deficientes auditivos.

Como resultado da pesquisa, os estudantes participantes demonstraram um aumento no interesse e no engajamento com o conteúdo abordado. Os dados coletados por meio dos questionários indicaram que 100% dos alunos consideraram que os jogos facilitaram a compreensão dos conceitos ensinados. Além disso, 90% dos participantes relataram interesse pela disciplina de Ciências, embora 80% tenham afirmado que enfrentam dificuldades na aprendizagem desses conteúdos devido à escassez de recursos visuais utilizados pelos professores.

Outro dado relevante foi que 80% dos alunos indicaram que seus professores raramente utilizam jogos ou estratégias visuais em sala de aula, evidenciando a importância de metodologias didáticas inovadoras e inclusivas. Os resultados também destacaram a relevância dos jogos para a ampliação do vocabulário em ambas as línguas de instrução (Libras e Língua Portuguesa), favorecendo o aprendizado de forma mais eficaz e significativa.

Essa pesquisa reforçou a importância de materiais pedagógicos bilíngues para o ensino de alunos surdos e deficientes auditivos, destacando os jogos como ferramentas eficientes para promover a inclusão educacional. Os autores apontam que a adoção de estratégias lúdicas pode ser uma solução viável para minimizar barreiras na aprendizagem de conteúdos científicos, permitindo que os estudantes tenham acesso a um ensino mais acessível e adaptado às suas necessidades linguísticas e cognitivas.

Assim, para eles, a abordagem interdisciplinar na educação de pessoas surdas pode ampliar o acesso a diferentes informações no contexto contemporâneo, *permitindo que estabeleçam conexões entre o que percebem e sua compreensão do mundo*, especialmente quando há a ausência de orientações que facilitem esse processo.

Em relação à aprendizagem, os autores se baseiam na perspectiva de aprendizagem lúdica, também destacada por Piaget, que defende que a curiosidade e o interesse são fundamentais para o aprendizado. Além disso, os conceitos de bilinguismo e inclusão foram utilizados como referenciais teóricos, alinhados às diretrizes educacionais brasileiras para pessoas surdas. No estudo, não há uma relação direta entre interdisciplinaridade e contextualização, pois os autores não estabelecem essa conexão em suas discussões.

Similarmente, o estudo realizado por Silva e Lopes (2021) teve como foco a investigação das práticas pedagógicas interdisciplinares desenvolvidas em escolas multisseriadas ribeirinhas na Amazônia Paraense. O objetivo principal foi compreender como as práticas de ensino nas turmas multisseriadas dos anos iniciais do Ensino Fundamental (2º ao 5º ano) são materializadas de forma interdisciplinar, considerando a realidade sociocultural e econômica das comunidades ribeirinhas.

A pesquisa se insere no contexto da Educação do Campo, buscando refletir sobre os desafios da educação nas escolas rurais e ribeirinhas e propor estratégias pedagógicas que valorizem a identidade, o trabalho e os saberes locais.

O trabalho foi realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Fé em Deus, localizada no Rio Ana Igarapé, município de Igarapé-Miri, no estado do Pará, no período letivo de 2018. Participaram do estudo 13 alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 8 e 11 anos. A pesquisa teve abordagem qualitativa, ancorada na metodologia da pesquisa-ação, que envolveu observação participante, entrevistas semiestruturadas com quatro pais de alunos, análise documental e atividades pedagógicas aplicadas em sala de aula.

A escolha da temática decorreu da necessidade de valorizar o contexto das comunidades ribeirinhas no ensino, promovendo uma maior integração entre os conteúdos escolares e a realidade sociocultural dos alunos. A pesquisa buscou romper com o currículo tradicionalmente urbanocêntrico, frequentemente aplicado nas escolas do campo, e propôs um ensino mais conectado à vida e aos desafios das comunidades ribeirinhas. Para isso, os autores utilizaram temas geradores, conforme

proposto por Paulo Freire, e estratégias de ensino que possibilitaram a articulação entre diferentes disciplinas e séries dentro da mesma sala de aula.

As ações didáticas desenvolvidas no estudo foram estruturadas em diferentes etapas. Inicialmente, foi realizado um levantamento da realidade local, por meio de rodas de conversa com os alunos, para identificar temas que fizessem sentido para suas vivências e interesses. A partir dessa escuta, foram definidas temáticas voltadas para identidade cultural, produção agrícola familiar e preservação ambiental, que passaram a ser trabalhadas nas disciplinas de História, Geografia e Ciências Naturais. Durante o desenvolvimento das atividades, os alunos foram incentivados a interagir com suas famílias e comunidade, trazendo relatos, experiências e materiais para enriquecer as discussões em sala de aula.

As práticas pedagógicas envolveram aulas exploratórias sobre os seres vivos e não vivos da região amazônica, observação de ecossistemas locais, construção de hortas escolares, confecção de mandalas com sementes e produção de materiais educativos sobre as comunidades tradicionais. Além disso, foram promovidos seminários temáticos sobre a cultura afro-brasileira e indígena, alinhados à Lei 10.639/2003 e à Lei 11.645/2008, que tornam obrigatório o ensino dessas temáticas nas escolas. As atividades foram planejadas de forma a integrar diferentes conteúdos disciplinares, permitindo que os alunos compreendessem os temas estudados de maneira holística e conectada à sua realidade.

Os resultados da pesquisa indicaram que *a adoção de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada favoreceu o engajamento dos alunos e a apropriação dos conhecimentos* trabalhados. Os estudantes passaram a reconhecer a importância da valorização da cultura ribeirinha e das práticas tradicionais de suas comunidades, além de desenvolverem maior interesse por temas relacionados ao meio ambiente e à sustentabilidade. Além disso, os pais dos alunos destacaram que as atividades práticas, como a construção da horta escolar e a confecção de materiais artísticos, tiveram um impacto positivo na aprendizagem e no envolvimento das crianças com a escola.

Neste trabalho, os autores definem *a interdisciplinaridade como a articulação entre conhecimentos científicos e valores expressados no cotidiano dos alunos*, buscando superar o modelo fragmentado de ensino historicamente imposto. Destacam que a interdisciplinaridade deve ser planejada de maneira sistemática e coletiva, envolvendo a escola e a comunidade para que a prática pedagógica seja

significativa e relevante. Fundamentam suas reflexões na abordagem da interdisciplinaridade proposta por Severino (1998), que enfatiza a necessidade de articulação entre diferentes áreas do conhecimento para construir um ensino mais integrado e significativo.

Os autores valorizam a contextualização como princípio pedagógico fundamental, destacando a importância de partir da realidade dos alunos para construir conhecimentos escolares mais significativos.

A pesquisa ressalta que as práticas pedagógicas devem partir da realidade local, utilizando temas geradores para integrar conhecimentos disciplinares e vivências culturais dos educandos. Nesse sentido, a contextualização é apresentada como essencial para conectar os conteúdos escolares às experiências e desafios enfrentados pelas comunidades ribeirinhas, contribuindo para o fortalecimento da identidade cultural e da autonomia dos estudantes.

Os resultados da pesquisa reforçam a importância de práticas pedagógicas interdisciplinares na educação do campo, evidenciando que a valorização dos saberes locais e o ensino baseado na realidade dos alunos podem contribuir para um aprendizado mais crítico, autônomo e significativo. O estudo destaca a necessidade de superar a fragmentação do ensino tradicional, promovendo uma educação dialógica, interdisciplinar e voltada para a formação cidadã dos estudantes das comunidades ribeirinhas.

Outro conjunto de estudos localizados nesta revisão bibliográfica fundamentou-se na proposta das IRI para integrar diferentes áreas do conhecimento e construir modelos teóricos a partir de problemas do cotidiano.

A exemplo disso temos, o estudo realizado por Carneiro e Cavassan (2020) o qual teve como foco a análise das contribuições das IRI na relação entre museus e escolas, com ênfase no ensino de ciências. O trabalho investigou como essa abordagem poderia favorecer ACT dos estudantes, a formação de professores e a concepção de propostas pedagógicas nas instituições envolvidas.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública de Ensino Fundamental e em um centro de ciências, ambos localizados no interior do Estado de São Paulo. O estudo foi conduzido ao longo de um ano letivo e envolveu a construção de uma IRI baseada no tema alimentação, identificado a partir de discussões dentro da escola.

A pesquisa relata o contexto em que os alunos estavam inseridos, visto que a escola havia implementado uma regra interna que restringia os lanches dos alunos a

apenas frutas, gerando debates entre professores, alunos e responsáveis. Assim, a escolha da temática decorreu da necessidade de abordar questões relacionadas à alimentação e nutrição, uma vez que era uma situação-problema conectada ao cotidiano dos estudantes e que possibilitaria uma abordagem interdisciplinar.

A metodologia adotada foi a pesquisa-ação, utilizando métodos qualitativos de coleta de dados, como observação, entrevistas com professores, questionários aplicados a estudantes e análise documental. O estudo contou com a participação de três professoras da escola e estudantes do Ensino Fundamental I, que atuaram no desenvolvimento das atividades interdisciplinares.

As ações didáticas desenvolvidas no estudo foram estruturadas em diferentes etapas. Inicialmente, os professores participaram de encontros pedagógicos para planejar as atividades e identificar conteúdos curriculares relacionados ao tema alimentação. Os autores mencionam repetidamente o cuidado em identificar o tema no currículo, de modo que a ação interdisciplinar seja efetivada e faça uso dos conhecimentos estabelecidos no currículo.

A construção da IRI ocorreu ao longo de 14 encontros, cada um com duração média de duas aulas de 50 minutos, e incluiu o desenvolvimento de uma horta agroecológica na escola, que serviu como instrumento prático para discutir alimentação saudável e produção sustentável.

No decorrer das atividades, os alunos realizaram pesquisas, debateram sobre nutrição e práticas agrícolas, além de produzirem materiais escritos e visuais sobre o tema.

Além disso, realizaram uma visita ao Museu do Café de Piratininga, localizado na área rural do mesmo município, a qual permitiu que os alunos explorassem o tema alimentação em diferentes perspectivas, integrando conhecimentos históricos, geográficos, científicos e ambientais. Durante a visita, os alunos participaram de trilhas ecológicas, oficinas sobre produção agrícola e atividades interativas conduzidas por especialistas em biologia, geografia e história.

Como resultado da pesquisa, os estudantes demonstraram um maior envolvimento com os conteúdos tratados, o que foi evidenciado pela participação ativa na produção textual e na realização da atividade-síntese do júri simulado.

Em especial, na atividade do júri simulado, os alunos foram desafiados a debater um problema sociocientífico fictício, assumindo diferentes papéis (prefeitos, agricultores, cidadãos e especialistas) para argumentar sobre os impactos

socioambientais da instalação de uma empresa multinacional na região. Os estudantes fizeram uso dos conhecimentos adquiridos durante a IRI, articulando conceitos científicos e sociais em suas argumentações.

Para além disso, os pais relataram mudanças no comportamento alimentar das crianças, como o aumento do consumo de alimentos saudáveis e a valorização de práticas agroecológicas dentro do ambiente familiar.

Os resultados da pesquisa indicam que a aplicação das IRI no contexto escolar e museológico favoreceu a interação entre conhecimento científico e cotidiano, além de ampliar o engajamento dos estudantes e dos professores nas atividades interdisciplinares. O estudo reforça a importância da integração entre escolas e museus para a construção de uma alfabetização científica mais crítica e significativa, permitindo que os alunos desenvolvam maior autonomia e capacidade de análise sobre os temas científicos que permeiam sua vida cotidiana.

Neste trabalho, os autores basearam-se no conceito de interdisciplinaridade de Gérard Fourez, expressado na proposta das IRI. No que se refere à aprendizagem, o trabalho possibilitou avanços no desempenho escolar e na apropriação de conteúdos científicos pelos estudantes, evidenciado pelo uso do conhecimento especializado na atividade-síntese do júri simulado.

Por fim, neste artigo compreendemos que os autores relacionam *a interdisciplinaridade à contextualização ao defenderem que o ensino deve estar vinculado ao cotidiano e às questões sociais dos estudantes*. A proposta das IRI reforça essa ideia ao tratar problemas sociocientíficos que integram conhecimentos disciplinares e experiências de vida, promovendo um aprendizado mais significativo e conectado à realidade dos alunos. A abordagem proposta no estudo defende o ensino mediado por situações-problema, contextualizadas ao ambiente escolar e social, incentivando os estudantes a questionar, teorizar e buscar respostas para novos conhecimentos.

Semelhantemente, o estudo realizado por Liz, Machado e Silveira (2019) também teve como foco a construção de uma IRI como possibilidade à interdisciplinaridade entre Arte e Ciências, explorando a temática da prevenção da raiva em uma comunidade rural.

A pesquisa buscou analisar como a abordagem interdisciplinar das IRI poderia contribuir para ACT dos estudantes, conectando o ensino escolar às questões sociais e de saúde pública do cotidiano dos alunos.

A investigação foi realizada com base no referencial teórico-metodológico das IRI, de Gérard Fourez, que propõe um ensino em torno de um problema que envolve o cotidiano dos estudantes, a partir do qual fundamentado na integração de diferentes áreas do conhecimento se propõe a construção de um modelo teórico representacional.

A pesquisa foi conduzida em uma escola do campo da rede pública do município de Castro, no estado do Paraná, ao longo do ano letivo de 2018. Participaram da pesquisa 22 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II, que desenvolveram atividades interdisciplinares estruturadas com base nas etapas das IRI articuladas com os três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (1991). Os dados foram coletados por meio de observações em diário de campo, registros fotográficos e análise das atividades realizadas pelos estudantes.

A escolha da temática foi motivada pela ocorrência de casos de raiva bovina no município, que possui uma importante bacia leiteira no Paraná. Esse contexto despertou o interesse dos alunos e professores, levando à formulação da pergunta norteadora: "Quais as contribuições de uma IRI com o tema raiva para a ACT dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola do campo?". Com isso, o estudo partiu da análise da gravura "*Mad dog*" (1826) de Thomas Lord Busby, que retrata a reação da população diante de um cão raivoso. Essa obra foi utilizada como ponto de partida para provocar questionamentos e ampliar a discussão sobre a doença e sua prevenção.

As ações didáticas foram estruturadas em diferentes etapas. No primeiro momento pedagógico, foi realizada a problematização inicial a partir da análise da gravura, levantando hipóteses sobre seu significado e estabelecendo conexões com a realidade local. Os alunos foram estimulados a refletir sobre a raiva e sua prevenção, formulando perguntas sobre a transmissão da doença e a necessidade da vacinação.

Em seguida, no segundo momento pedagógico, ocorreu a organização do conhecimento, com a consulta a especialistas, como uma médica veterinária, uma enfermeira e um pecuarista, que compartilharam informações sobre a raiva bovina, a vacinação e os impactos da doença. Além disso, os alunos realizaram visitas ao Centro de Treinamento de Pecuaristas e a uma Unidade de Saúde da região, onde puderam compreender melhor os procedimentos de prevenção da raiva em humanos e animais.

No terceiro momento pedagógico os estudantes realizaram pesquisas em endereços eletrônicos acerca da raiva e elaboraram cartazes de sensibilização quanto à prevenção da raiva. Nesse momento as etapas de construção da IRI corresponderam a abertura de caixas pretas sem a ajuda de especialistas e a construção do produto da IRI. A etapa final do estudo envolveu a apresentação dos trabalhos dos alunos em uma entidade agropecuária local, promovendo a socialização do conhecimento com a comunidade.

As atividades interdisciplinares incluíram a produção de cartazes educativos, pesquisas sobre legislação, debates sobre a importância da vacinação e especificamente na fase de abertura aprofundada das caixas-pretas relacionadas as disciplinas específicas. Além disso, a professora de Ciências abordou aspectos relacionados ao sistema imunológico e vacinação, enquanto a professora de Arte trabalhou com os alunos a relação entre Arte e Ciência, analisando representações artísticas da vacinação ao longo da história, incentivando a produção de ilustrações sobre o tema.

Os resultados da pesquisa indicaram que os estudantes demonstraram um maior envolvimento com o tema, ampliando sua compreensão sobre a importância da vacinação e da prevenção da raiva. A análise das atividades desenvolvidas revelou que os alunos passaram a identificar a vacinação como uma medida essencial para a saúde pública, além de compreenderem a transmissão da doença por diferentes vetores, como morcegos hematófagos.

Além disso, os estudantes destacaram a importância do diálogo com especialistas para a construção do conhecimento, valorizando a interação com profissionais da saúde e do setor agropecuário.

Neste trabalho, os autores definiram a *interdisciplinaridade como a relação entre conteúdos disciplinares e o cotidiano dos alunos*, fundamentada na proposta das IRI. Essa abordagem enfatiza a resolução de problemas reais como base para a construção de representações teóricas interdisciplinares.

O referencial teórico adotado pelos autores para a aprendizagem é a ACT, na perspectiva de Fourez (1995), que prioriza a autonomia, a comunicação e o domínio. Além disso, os autores utilizam uma abordagem construtivista, estimulando a participação ativa dos alunos e o diálogo com especialistas.

Os autores relacionam a interdisciplinaridade à contextualização ao integrar os conteúdos de Ciências e Arte com questões práticas do cotidiano dos alunos, como a prevenção da raiva em sua comunidade rural.

A metodologia das IRI promoveu essa integração ao partir de um problema real e significativo, conectando teoria e prática de forma contextualizada. Essa relação é evidenciada em trechos do estudo, nos quais os autores afirmam que *"a IIR possibilitou a interdisciplinaridade entre Arte e Ciências, bem como aproximou os conteúdos escolares do contexto dos alunos, incluindo temas de relevância social no ambiente escolar"* (Liz, Machado e Silveira, 2019, p.409).

Além disso, reforçam que a IRI *"tem como intuito promover interações e a construção dos saberes de forma autônoma e contextualizada, adotando um problema extraído do cotidiano como fio condutor ao trabalho de teorização"* (Liz, Machado e Silveira, 2019, p.410).

No mesmo sentido, os autores destacam que *"a metodologia de IIR contribuiu para a ACT dos alunos, pois permitiu que os mesmos construíssem seus conhecimentos de forma integrada, autônoma e contextualizada com a sua realidade"* (Liz, Machado e Silveira, 2019, p.421).

De modo geral, a pesquisa demonstra que a aplicação da IRI no ensino de Ciências e Arte permitiu uma aproximação entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes, favorecendo a aprendizagem de forma crítica e significativa. A experiência evidenciou que o ensino interdisciplinar pode estimular o protagonismo estudantil, promover o diálogo com especialistas e fortalecer a ACT no contexto escolar.

Outro grupo de trabalhos localizados nesta pesquisa fundamentam-se na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) articulada a práticas interdisciplinares. Trabalhos já citados como os de Silveira, Cassiani e Linsingen (2018) e Carneiro e Cavassan (2020) também se enquadram neste grupo de trabalho.

Além desses, trabalhos como de Scandelaria e Roehrig (2021) tiveram como foco a inserção da Biotecnologia no ensino de Ciências, utilizando a perspectiva de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e a abordagem de Questões Sociocientíficas (QSCs) como estratégias pedagógicas.

A pesquisa buscou explorar como essas abordagens podem promover um ensino mais reflexivo e crítico, considerando os impactos científicos, tecnológicos e éticos da Biotecnologia na sociedade contemporânea. O trabalho enfatiza a

necessidade de estimular o pensamento crítico dos estudantes, incentivando a contextualização dos conhecimentos científicos com base em temas globais e transversais.

O trabalho foi desenvolvido com alunos de duas turmas do 3º ano de curso integrado profissionalizante, nível médio, em Meio Ambiente, em uma escola pública estadual, onde foram desenvolvidas atividades baseadas na análise de QSCs relacionadas à Biotecnologia. O estudo foi aplicado ao longo de um período letivo, utilizando como metodologia a problematização de dilemas éticos e científicos associados ao desenvolvimento biotecnológico, medicamentos biotecnológicos e impactos ambientais das novas tecnologias.

A escolha da temática decorreu da natureza multidisciplinar da Biotecnologia, a qual envolve questões éticas, morais e econômicas. Além disso, as Diretrizes Curriculares de Biologia destacam a sua importância no aprendizado, possibilitando a compreensão da interferência humana na biodiversidade e incentivando os estudantes a refletirem sobre o impacto da ciência e tecnologia na sociedade.

Os autores destacam que temáticas como essa devem considerar a relação entre CTS, ampliando a compreensão dos alunos sobre os benefícios e riscos do avanço biotecnológico. Nesse sentido, a pesquisa propôs a abordagem de temas que mobilizam conhecimentos científicos, princípios tecnológicos, sociais, econômicos e éticos.

As ações didáticas desenvolvidas foram estruturadas em diferentes etapas. Inicialmente, foram aplicados questionários diagnósticos para identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre a Biotecnologia e suas implicações. Em seguida, foram conduzidas atividades de discussão e análise de dilemas sociocientíficos, nas quais os estudantes foram incentivados a refletir sobre os impactos do uso de biotecnologias na saúde, no meio ambiente e na economia global.

Durante as atividades, foram utilizados textos científicos, reportagens e materiais audiovisuais, com foco em promover debates sobre a ética e a regulamentação das inovações biotecnológicas. Além disso, foram desenvolvidos seminários temáticos, nos quais os alunos apresentaram suas reflexões sobre os benefícios e riscos das tecnologias biológicas.

Os resultados indicaram que os estudantes demonstraram maior engajamento e interesse na discussão de QSCs, especialmente aquelas relacionadas à produção e consumo de medicamentos biotecnológicos. A análise das atividades revelou que

os alunos passaram a compreender a Biotecnologia como uma ciência de caráter multidisciplinar, percebendo sua relação com diferentes áreas do conhecimento e seus impactos na sociedade. Além disso, os debates e seminários possibilitaram a construção de argumentos mais críticos e fundamentados, favorecendo uma aprendizagem mais reflexiva.

Neste trabalho, os autores discutem a natureza multidisciplinar da Biotecnologia, enfatizando que sua abordagem no ensino deve integrar saberes provenientes de áreas diversas para dar resposta a um problema de estudo. No entanto, *a pesquisa não se aprofunda na conceituação da interdisciplinaridade* como eixo estruturante das atividades pedagógicas, abordando com maior ênfase a perspectiva da educação CTS e das QSCs, de natureza interdisciplinar.

A contextualização dos conteúdos, por sua vez, não foi focada no contexto local, mas sim em problemas globais, considerando a sociedade como um todo. Os autores destacam que para se trabalhar questões relacionados a CTSA fazer uso da contextualização dos conhecimentos torna-se uma das principais estratégias de ensino, enfatizando que a seleção de grandes temas científicos deve mobilizar saberes específicos, princípios tecnológicos e impactos sociais, econômicos e éticos,

De modo geral, a pesquisa reforça a importância da educação CTS, a qual permite abordagens de temáticas globais que impactam a sociedade, exigindo a mobilização de saberes múltiplos, podendo assim contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. Além disso, a utilização de QSCs mostrou-se uma estratégia eficaz para estimular reflexões sobre os desafios éticos e científicos da contemporaneidade, favorecendo um ensino mais contextualizado, dinâmico e reflexivo.

Similarmente, o estudo realizado por Souza *et al.* (2018) teve como foco a implementação de uma proposta curricular em Educação Ambiental para o Ensino Fundamental I, fundamentada na abordagem CTSA. O objetivo foi analisar as implicações curriculares e didáticas da inserção de temas ambientais no Ensino de Ciências, promovendo uma reflexão crítica sobre os impactos do modelo de desenvolvimento industrial e tecnológico na degradação ambiental.

A pesquisa foi realizada em um dos campi do Colégio Pedro II, instituição federal de ensino básico, localizada no estado do Rio de Janeiro. A proposta envolveu professores e alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, sendo desenvolvida ao longo do ano letivo de 2016. Como metodologia, utilizou-se a pesquisa-ação,

caracterizada por ciclos contínuos de planejamento, intervenção e análise das práticas pedagógicas.

A escolha da temática foi motivada pela ocorrência do desastre ambiental de Mariana (MG), em 2015, o qual no momento era recente e se tratava de um evento de grande repercussão nacional e internacional. Diante desse contexto, os professores e coordenadores pedagógicos decidiram utilizar esse acontecimento como eixo articulador dos conteúdos curriculares, possibilitando que os estudantes relacionassem os impactos ambientais com os conceitos científicos estudados na escola.

As ações didáticas desenvolvidas foram estruturadas em três etapas. Primeiramente, os professores realizaram discussões e planejamentos coletivos, selecionando os conteúdos curriculares que poderiam ser integrados à temática do desastre de Mariana. Foram abordados conceitos como tipos de poluição, impactos ambientais, cadeias alimentares, propriedades da água, tipos de solo e ecossistemas.

Em seguida, foram implementadas sequências didáticas interdisciplinares, nas quais os alunos analisaram reportagens, documentários e imagens sobre o desastre ambiental. Durante essa fase, foram realizadas rodas de conversa, nas quais os estudantes discutiram as causas e consequências do desastre, relacionando-as aos conteúdos escolares.

Além disso, os estudantes desenvolveram pesquisas sobre a contaminação por metais pesados, o impacto da mineração na fauna e flora, e as medidas de recuperação ambiental adotadas após o desastre. A terceira etapa da pesquisa envolveu a análise dos resultados, a partir da aplicação de questionários semiestruturados aos professores participantes.

Os resultados indicaram que a abordagem proporcionou maior engajamento e motivação dos alunos, favorecendo a construção de conhecimentos mais significativos e contextualizados. Os estudantes demonstraram uma visão mais ampla sobre os impactos ambientais e sobre a importância da preservação dos recursos naturais, além de desenvolverem habilidades argumentativas e reflexivas.

Os professores relataram que a utilização da abordagem CTSA permitiu romper com a fragmentação disciplinar, promovendo uma aprendizagem mais conectada à realidade dos alunos.

Neste trabalho, os autores definem *a interdisciplinaridade como a articulação de saberes, destacando a importância de integrar conhecimentos das diversas*

disciplinas para a compreensão e discussão dos temas ambientais. Essa perspectiva é evidenciada na afirmação de que *"o trabalho com Educação Ambiental deve se constituir de forma transversal, em que os conhecimentos das disciplinas venham a contribuir para a resolução e discussão dos temas apresentados"* (Souza *et al.*, 2018, p.83)

No entanto, os autores destacam que o estudo não permitiu a identificação da ocorrência efetiva da interdisciplinaridade, mas sim afirmam que ao menos se iniciou um processo de justaposição de conteúdos relacionados a temática trabalhada, o que se caracteriza como um início da desfragmentação existente no sistema educacional. Apesar das professoras participantes da pesquisa associarem fortemente abordagens CTSA a mobilização e articulação de conhecimentos de diversas áreas disciplinares.

A pesquisa enfatiza que a contextualização é essencial para tornar a aprendizagem mais significativa, pois é por meio da contextualização que se dá significado ao que é ensinado, fomento a superação da distância entre os conteúdos curriculares e a realidade dos alunos. Além disso, os autores ressaltam que a contextualização não precisa se restringir ao contexto local, pois em um mundo globalizado, eventos distantes também podem impactar diretamente a vida dos estudantes e servir como ponto de partida para a aprendizagem. Destacamos que neste trabalho, a interdisciplinaridade não é associada de maneira explícita à contextualização.

Dessa forma, a pesquisa demonstra que a abordagem CTSA é uma estratégia eficiente para promover um ensino mais dinâmico e reflexivo, integrando os conteúdos escolares a temas de relevância social e ambiental. A proposta revelou que a pedagogia de projetos é uma ferramenta eficaz para implementar ações que fomentem o início da desfragmentação do conhecimento, permitindo que professores e alunos estabeleçam relações entre diferentes áreas do conhecimento e discutam questões complexas de maneira integrada.

Embora nem todos os estudos associem a interdisciplinaridade de maneira explícita à contextualização, alguns trabalhos enfatizam esta questão, como no trabalho de Sousa *et al.* (2018).

O estudo realizado por Sousa *et al.* (2018) teve como foco a realização de uma intervenção didática interdisciplinar, utilizando a relação entre a Física e o corpo humano como temática central. O trabalho buscou investigar como a metodologia de projetos poderia contribuir para tornar o ensino da Física mais significativo e

contextualizado, superando a fragmentação do conhecimento e promovendo um ensino mais reflexivo e conectado à realidade dos estudantes.

A intervenção foi fundamentada na teoria sociocultural de Vygotsky, que enfatiza a aprendizagem como um processo social mediado por interações e experiências compartilhadas.

A pesquisa foi realizada com uma turma do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Desembargador Horácio Andrade, na cidade de Ouro Preto/MG. Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários diagnósticos (pré e pós-testes), observação das aulas práticas e análise dos materiais produzidos pelos alunos. A proposta buscou integrar conteúdos de Física e Biologia, demonstrando como os fenômenos físicos atuam no funcionamento do corpo humano.

A escolha da temática decorreu da necessidade de superar a abordagem fragmentada das disciplinas escolares, evidenciada pela percepção inicial dos estudantes de que não havia uma relação direta entre os fenômenos físicos e o corpo humano.

O estudo partiu do questionamento central "Qual a relação entre fenômenos físicos e o corpo humano?", levantado no pré-teste aplicado antes da intervenção. Os resultados dessa avaliação inicial indicaram que os alunos tinham dificuldades em perceber a conexão entre os conteúdos estudados em Física e sua aplicação no funcionamento do corpo. Após a aplicação das atividades interdisciplinares, o pós-teste demonstrou um avanço na compreensão dessa relação, indicando que os alunos passaram a reconhecer a Física como uma ciência fundamental para explicar o funcionamento do corpo humano.

As ações didáticas desenvolvidas no estudo foram estruturadas algumas etapas. Inicialmente, foi realizada uma introdução teórica sobre conceitos de mecânica e óptica da visão, utilizando apresentações em slides, vídeos e experimentos práticos. Em seguida, foram conduzidas atividades experimentais, como a construção de um protótipo do olho humano e a demonstração da funcionalidade das lentes convergentes e divergentes.

Além disso, os estudantes participaram de aulas experimentais sobre movimento circular uniforme, explorando a biomecânica do corpo humano e analisando como os músculos e ossos interagem para produzir movimento. Durante as atividades, os estudantes foram incentivados a formular hipóteses, realizar

medições e comparar seus resultados com conceitos teóricos, promovendo uma aprendizagem mais ativa e investigativa.

Os resultados da pesquisa indicaram que a metodologia de projetos e a prática interdisciplinar proporcionaram maior interação e participação dos estudantes, tornando o ensino mais dinâmico e envolvente. Os alunos relataram que as atividades experimentais facilitaram a compreensão dos conteúdos e tornaram as aulas mais atrativas, evidenciando a importância da conexão entre teoria e prática para o aprendizado.

A análise dos questionários pós-teste demonstrou que os estudantes passaram a perceber a Física como uma ciência aplicada ao seu cotidiano, destacando a relevância da interdisciplinaridade para a construção do conhecimento. Além disso, a pesquisa revelou que a fragmentação disciplinar ainda é um desafio no ensino médio, pois os alunos inicialmente interpretavam os conteúdos escolares de maneira isolada, sem estabelecer conexões entre as diferentes áreas do conhecimento.

Neste trabalho, os autores definem *a interdisciplinaridade como uma estratégia para superar a fragmentação disciplinar, promovendo a integração entre diferentes áreas do conhecimento para compreender a realidade* de forma mais ampla. Destacam que a prática interdisciplinar exige cooperação entre os professores, permitindo que os conteúdos sejam abordados de maneira conectada e contextualizada.

Além disso, os autores ressaltam que a interdisciplinaridade, quando aplicada por meio da metodologia de projetos, favorece a participação ativa dos estudantes e possibilita um ensino mais dinâmico e significativo.

Os autores relacionam diretamente a interdisciplinaridade à contextualização, argumentando que *a integração entre diferentes disciplinas deve ser conduzida de maneira a tornar o ensino mais significativo e próximo da realidade dos alunos*. A pesquisa enfatiza que a contextualização permite superar a distância entre os conteúdos escolares e o cotidiano dos estudantes, tornando o aprendizado mais atrativo e relevante.

Dessa forma, defendem que o ensino deve partir de fenômenos observáveis no dia a dia, possibilitando que os alunos compreendam a aplicabilidade dos conceitos científicos na vida real. Além disso, destacam que a prática experimental aliada à contextualização favorece a aprendizagem reflexiva, permitindo que os estudantes

compreendam a relação entre os conteúdos escolares e os desafios enfrentados pela sociedade.

Em suma, neste artigo a interdisciplinaridade e a contextualização são consideradas fundamentais para tornar o ensino de Física mais envolvente e acessível aos estudantes. O estudo evidencia que a pedagogia de projetos é uma estratégia eficaz para integrar os conteúdos escolares, promovendo um ensino mais dinâmico, participativo e alinhado às diretrizes curriculares nacionais. Ao utilizar experimentos práticos e atividades interdisciplinares, os autores reforçam que o ensino pode ser mais significativo e contextualizado, possibilitando aos alunos uma aprendizagem mais crítica e autônoma.

A análise da literatura demonstrou que a interdisciplinaridade e a contextualização são amplamente discutidas no Ensino de Ciências, mas ainda existem desafios para sua efetiva implementação. Diante desse cenário, esta pesquisa busca contribuir para a área ao analisar como esses conceitos aparecem em documentos normativos e artigos acadêmicos, além de propor o mapeamento de um problema complexo interdisciplinar para a inserção da interdisciplinaridade no contexto escolar. No próximo capítulo, apresentamos os procedimentos metodológicos adotados nesta investigação.

5 PROCEDIMENTO DE PESQUISA

Este capítulo descreve os caminhos metodológicos adotados para a realização da pesquisa. Apresento o tipo de pesquisa, os critérios de seleção do corpus e a técnica utilizada para análise dos dados, com ênfase na Análise de Conteúdo de Bardin.

5.1 Delineamento da Pesquisa

A presente pesquisa adotou o uso da abordagem qualitativa, a qual segundo Flick (2013), busca compreender a complexidade dos fenômenos observados a partir de uma análise aprofundada dos dados, levando em consideração o contexto e as interações sociais envolvidas.

Ao invés de priorizar a quantificação ou a análise de uma única variável, essa abordagem explora os significados subjetivos que emergem do objeto de estudo, como destacado por Creswell (2021), que aponta a importância de compreender os fenômenos em sua totalidade.

Nesse sentido, a interpretação dos dados neste tipo de abordagem ocorre de forma predominantemente subjetiva, valorizando as narrativas e perspectivas dos participantes, em vez de representações numéricas. Por outro lado, quando relacionamos uma abordagem qualitativa para análise de documentos, de acordo com Pimentel (2020), deve-se seguir etapas sistemáticas, como a seleção de textos autênticos e relevantes, bem como interpretá-los criticamente considerando todo seu contexto. Assim, nesse processo é possível a compreensão mais profunda dos fenômenos sociais relacionados aos documentos, bem como possibilita a exploração da inter-relação entre o conteúdo dos documentos e o contexto da pesquisa.

Dentre as características essenciais da pesquisa qualitativa, Bogdan e Biklen (2013) destacam que:

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como a principal fonte de dados, com o pesquisador atuando como instrumento-chave.
2. É descritiva, voltada para a compreensão detalhada dos fenômenos.
3. O processo é tão importante quanto os resultados ou produtos finais.
4. A análise dos dados ocorre de forma indutiva, partindo dos elementos individuais para a construção de padrões gerais.

5. O significado é o foco central, buscando- se compreender e interpretá-los.

Para Mól, Silva e Souza (2013), no contexto do Ensino de Ciências, muitas pesquisas fazem uso da abordagem qualitativa, devido à natureza empírica das propostas e das disciplinas científicas propriamente envolvidas.

Além disso, pelo fato de a pesquisa qualitativa possibilitar a exploração de aspectos subjetivos, ela é amplamente utilizada nas pesquisas voltadas para o Ensino/Educação, desempenhando um papel essencial ao realizar análises das interações pedagógicas e percepções dos estudantes, contribuindo para uma visão holística da aprendizagem científica (Martins e Ibiapina, 2020).

5.2 Coleta do Material

Os documentos analisados nesta pesquisa corresponderam a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que serve como diretriz nacional para a Educação Básica no Brasil, além dos currículos de referência dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, ambos disponibilizados nos sites educacionais governamentais. Esses textos oferecem um panorama das competências e habilidades propostas para o Ensino das Ciências, configurando-se como base teórica e prática para a análise.

Além desses, foram utilizados artigos publicados em revistas de Qualis A1 e A2 na área de Ensino de Ciências, selecionados conforme os critérios descritos no item de. Revisão da Bibliografia, apresentado anteriormente.

De acordo com Oliveira e Freire (2020), a análise documental corresponde a uma estratégia fundamentalmente eficaz na interpretação de textos normativos e currículos, permitindo identificar padrões, relações e lacunas em sua construção e aplicação.

5.3 Procedimento de análise: A Análise de Conteúdo

Os dados coletados para realização desta pesquisa foram analisados por meio do método de Análise de Conteúdo (AC) proposto por Bardin (2011). Este método que é amplamente reconhecido, permite interpretar comunicações escritas de forma sistemática e objetiva.

Segundo Bardin, a AC busca "*obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos, indicadores (quantitativos ou não) que permitam inferir conhecimentos*

relacionados às condições de produção/recepção das mensagens" (Bardin, 2011, p. 15).

O método de Bardin é organizado em três etapas principais:

1. *Pré-análise*: Organização inicial do material, envolvendo a leitura flutuante, formulação de objetivos e preparação dos documentos para análise.

2. *Exploração do material*: Codificação e categorização dos dados, permitindo agrupar conteúdos em categorias analíticas significativas.

3. *Tratamento dos resultados, inferência e interpretação*: Análise crítica e inferencial dos dados, buscando responder aos objetivos da pesquisa.

Assim, conforme Minayo (2012), a AC é muito útil em estudos qualitativos, devido à sua capacidade de adaptação a diferentes tipos de comunicação e ao rigor metodológico que promove. No contexto desta pesquisa, a técnica permitiu explorar as nuances dos textos analisados, evidenciando as inter-relações entre as diretrizes educacionais e a prática pedagógica no Ensino de Ciências.

Deste modo, o processo de AC desta pesquisa sucedeu-se de modo a possibilitar uma investigação sistemática e objetiva das mensagens presentes nos documentos oficiais da educação e nos artigos selecionados, permitindo a interpretação das manifestações da interdisciplinaridade no Ensino de Ciências.

O corpus desta pesquisa foi constituído por dois grupos distintos de materiais, sendo: Os documentos oficiais da educação – BNCC e os Currículos de Referência dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; bem como artigos científicos selecionados a partir de periódicos classificados com Qualis A1 e A2, focados no ensino de ciências, que apresentavam propostas interdisciplinares aplicadas em sala de aula, já descritos no item 3.

Para o procedimento de análise do corpus da pesquisa seguiu-se as três etapas propostas por Bardin (2011). Na fase de *pré-análise*, buscou-se a organização e sistematização das ideias preliminares, conforme estabelecido por Bardin (2011). Assim, realizou-se a denominada leitura flutuante, onde fez-se uma leitura inicial dos materiais coletados para familiarização com o conteúdo e obtenção de impressões gerais.

Em seguida, partindo da leitura preliminar, definiu-se o corpus final da pesquisa. No caso desta pesquisa, optou-se por manter a análise da BNCC e dos Currículos de Referência dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul para os níveis

Fundamental e Médio, bem como os artigos considerados para análise, conforme descrito anteriormente no item 3.

Na fase de *exploração do material*, realizou-se a codificação do material, visando à categorização das unidades de registro identificadas. As unidades de registro são elementos fundamentais no processo de categorização da Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011). Trata-se dos fragmentos ou segmentos do material analisado que contêm uma carga significativa de sentido e que servem como base para a codificação e posterior categorização. Esses fragmentos podem ser palavras, frases, expressões ou ideias que se repetem ou que se destacam no corpus e estão diretamente relacionadas aos objetivos da pesquisa.

Segundo Bardin (2011, p. 134), a unidade de registro é “o segmento de conteúdo que será tomado como base para a categorização, e que será posteriormente classificado em função de sua pertinência às categorias definidas”. Ela é selecionada com base na sua relevância para o problema de pesquisa e possibilita que o pesquisador detecte padrões de sentido, recorrências temáticas ou divergências ideológicas no discurso analisado. Assim, a escolha adequada das unidades de registro permite que a análise seja realizada de maneira sistemática, objetiva e interpretativa, contribuindo para o rigor e a validade da análise qualitativa.

No contexto desta pesquisa, as unidades de registro extraídas dos documentos oficiais e dos artigos científicos analisados foram aquelas que expressavam diretamente ou indiretamente a noção de interdisciplinaridade, a contextualização no ensino, bem como o papel do currículo e da prática docente na construção de uma abordagem articulada entre os saberes. A seguir, apresentamos o Quadro 3 com alguns exemplos dessas unidades de registro.

Quadro 3- Exemplos de unidades de registro identificadas na pesquisa.

Material	Unidade de Registro Identificada
BNCC (2018)	“articulação entre os componentes curriculares”
BNCC (2018)	“integração dos conhecimentos científicos, culturais e tecnológicos”

Currículo do Mato Grosso (2021)	“Interdisciplinaridade como princípio formativo”
Currículo do MS (2019)	“valorização de saberes integradores entre áreas”
Artigo 1 – Ensino de Ciências	“Interdisciplinaridade com base na abordagem CTSA”
Artigo 2 – Ensino Fundamental I	“Interdisciplinaridade na construção de projetos investigativos”
Artigo 3 – Formação de Professores	“a contextualização como elemento articulador das práticas interdisciplinares”
Artigo 4 – Prática escolar	“As práticas interdisciplinares precisam dialogar com o currículo prescrito e com a realidade local”

Fonte: Autoras.

Outras unidades de registros também foram encontradas, para os documentos oficiais foram identificadas unidades de registro como: *“interdisciplinaridade para efetivação do ensino”*, *“articulação entre disciplinas”* e *“relação entre disciplinas”*. Para os artigos emergiram unidades de registro, como: *“interdisciplinaridade relacionada a perspectiva CTSA”*, *“interdisciplinaridade relacionada a questões socioambientais que não estabelecem relação com CTSA”*, *“interdisciplinaridade aplicada no ensino fundamental I”*, *“interdisciplinaridade aplicada no ensino fundamental II”*, *“interdisciplinaridade aplicada no Ensino Médio”*, *“interdisciplinaridade aplicada a formação inicial de professores”*, *“interdisciplinaridade e contextualização associadas”*, *“interdisciplinaridade interdependente da contextualização”*, *“a contextualização como perspectiva superior a interdisciplinaridade”*, *“a valorização do currículo em trabalhos interdisciplinares”*.

Após a imersão das unidades de registros, essas foram agrupadas em categorias temáticas, buscando-se identificar padrões e significados emergentes dos dados. Após esta etapa, inicia-se o processo de interpretação, atribuir uma significação nova a estas características. De acordo com Bardin (2011), a interpretação proposta pela AC consiste em desvelar o que está detrás do discurso, manifestação de sentidos não explícitos, exigindo um esforço de interpretação do pesquisador, e evidencia a característica hermenêutica do método.

Deste modo, a interpretação possibilitada pela análise é apresentada nos itens 5.1 e 5.2, da próxima seção. Além disso, apresentamos de maneira resumida o processo de análise realizado, na Figura 2, a seguir.

Figura 1- Fluxograma da Análise de Conteúdo realizada.



Fonte: Autoras.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os principais achados da pesquisa, organizados em três eixos: a análise dos documentos oficiais, a análise das pesquisas acadêmicas e o mapeamento curricular. Os dados são interpretados à luz do referencial teórico, destacando convergências e contradições entre as diretrizes educacionais e a prática pedagógica. O capítulo evidencia a indissociabilidade entre interdisciplinaridade e contextualização e apresenta um mapeamento que busca tornar o trabalho interdisciplinar mais acessível e aplicável ao contexto escolar.

6.1. Nuances interpretativas possibilitadas pela imersão nos documentos oficiais

6.1.1 Interdisciplinaridade na conexão entre disciplinas e aspectos sociais

A BNCC é um documento normativo que orienta os currículos das redes de ensino no Brasil, estabelecendo os conhecimentos essenciais que todos os estudantes devem adquirir ao longo da Educação Básica (Brasil, 2018).

O objetivo da BNCC é garantir os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em acordo com as diretrizes do Plano Nacional de Educação (PNE) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996).

De acordo com o próprio documento, este fundamenta-se em princípios éticos, políticos e estéticos voltados para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva, conforme estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN).

Ainda, a BNCC enfatiza a necessidade de um padrão comum de aprendizagem para todos os estudantes, sendo, portanto, um instrumento essencial para assegurar o desenvolvimento de dez competências gerais. Essas competências abrangem a mobilização de conhecimentos (conceituais e procedimentais), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores, permitindo que os estudantes enfrentem desafios complexos da vida cotidiana, do exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Dentre as dez competências gerais, não se localiza explicitamente as palavras interdisciplinar ou interdisciplinaridade, porém, ela se faz presente em diversas competências, como na competência geral 1, que propõe "*valorizar e utilizar os*

conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade" (BRASIL, 2018, p.9).

Essa perspectiva se alinha diretamente aos pressupostos de Fourez (1995), que afirma a interdisciplinaridade como um processo de construção de representações da própria realidade, movendo diferentes disciplinas para solucionar problemas concretos.

Fourez (1998) ainda destaca que os desafios do mundo real exigem a mobilização de múltiplos conhecimentos, pois as disciplinas isoladas oferecem apenas visões parciais da realidade. Com isso, ao analisar essa competência, identificamos que sua ênfase na valorização do conhecimento em múltiplas dimensões requer, inevitavelmente, a articulação de diversas áreas do saber para compreender a realidade.

Ao se abordar o estudo de problemáticas sociais, por exemplo, exige-se a interação e integração de múltiplas disciplinas, pois essas questões não podem ser resolvidas apenas dentro dos limites de um único campo disciplinar (FOUREZ, 2005). Assim, a interdisciplinaridade se manifesta na necessidade de integrar diferentes saberes para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva.

A competência geral 2 propõe que os estudantes recorram à abordagem científica, investigativa, reflexiva, crítica para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas. Assim, claramente se nota um alinhamento entre a competência e a interdisciplinaridade.

Fourez (1998) discorre sobre a interdisciplinaridade ser essencial para compreensão e atuação sobre fenômenos complexos, pois nenhuma disciplina, isoladamente, é capaz de oferecer respostas completas a problemas multifacetados.

Dessa forma, a BNCC, ao enfatizar a necessidade de mobilizar diferentes áreas do conhecimento para investigar e resolver problemas, reforça a ideia de que o pensamento científico não pode ser fragmentado, mas deve ser articulado entre diversas disciplinas para que os estudantes possam construir soluções fundamentadas. Essa abordagem está diretamente relacionada à metodologia das IRI, proposta por Fourez (1995).

As competências 3 e 4 destacam que os estudantes devem fazer uso de diferentes linguagens e manifestações para se expressar, o que articula-se diretamente com a interdisciplinaridade, a qual de acordo com Fourez (1995) não se

restringe à mobilização de diferentes saberes, mas também à maneira como esses conhecimentos são expressos e organizados. O autor defende que o processo interdisciplinar deve resultar em uma representação estruturada da realidade, permitindo não apenas compreender um problema, mas também comunicá-lo de forma inteligível e aplicável (FOUREZ, 2005).

Além disso, a capacidade de se expressar em diferentes linguagens corrobora com a ideia de Fourez (1995) no que diz respeito a afirmativa de que a ciência não deve se restringir a uma linguagem técnica, mas sim informada de forma acessível, possibilitando a interações entre campos do saber e diversos grupos sociais.

Ainda compreendendo estas competências, podemos aproximá-las da ACT, proposta por Fourez (1995), o qual sinaliza que a ACT não se limita ao domínio de conceitos, mas relaciona a capacidade de expressar, interpretar e utilizar esses conceitos.

Outro ponto essencial na relação entre essa competência e Fourez (1995) é a importância da diversidade de linguagens no ensino e na construção do conhecimento. Ele argumenta que, para resolver problemas complexos, é preciso combinar diferentes formas de expressão e raciocínio, integrando linguagens científicas, artísticas, tecnológicas e sociais.

Já a competência 5 propõe que os estudantes compreendam, utilizem e criem tecnologias digitais de informação e comunicação para comunicação, disseminação de informações, produção de conhecimento e resolução de problemas. Sobre isso, Fourez (1995) expressa que há a necessidade de uma abordagem interdisciplinar para lidar com o impacto das tecnologias na sociedade, pois esta é essencial para compreensão dos fenômenos tecnológicos, por envolver não apenas aspectos técnicos, mas também sociais, econômicos, éticos e políticos.

A competência 6 enfatiza a valorização da diversidade de saberes e vivências culturais, além da apropriação de conhecimentos e experiências que possibilitem entender as relações do mundo do trabalho. Sabemos que a realidade profissional não está fragmentada em disciplinas isoladas, mas exige a capacidade de articular diferentes saberes para solucionar problemas complexos, reafirmando Fourez (1995) o qual menciona que a interdisciplinaridade é fundamental para a preparação dos estudantes para o mundo do trabalho, pois permite que eles desenvolvam habilidades que vão além do conhecimento técnico de uma única disciplina.

A competência 7 discorre sobre os estudantes desenvolverem a capacidade de argumentação baseada em fatos, dados e informações confiáveis, permitindo-lhes formular, negociar e defender ideias de maneira crítica e ética, com ênfase na consciência socioambiental, no consumo responsável e na promoção dos direitos humanos. Esse princípio se alinha diretamente a perspectiva da interdisciplinaridade como ferramenta para a tomada de decisão fundamentada à ACT bem como o conhecimento estruturado necessário para a construção de uma representação interdisciplinar.

Fourez (1998) discorre sobre ACT visar o desenvolvimento de cidadãos capazes de interpretar e questionar informações científicas, para que tomem decisões fundamentadas e isso precisa ser construído de maneira interdisciplinar, já que problemas ambientais, sociais e econômicos não podem ser compreendidos isoladamente dentro de uma única disciplina.

No que tange a metodologia de IRI, Fourez (1995) apresenta o fomento a busca por informações confiáveis no decorrer de todo o processo, especialmente na etapa de abertura das caixas pretas, na qual aspectos do conhecimento que não são imediatamente compreendidos precisam ser investigados em profundidade, onde se busca informações confiáveis, exploração de conceitos fundamentais e consulta a fontes especializadas e especialistas.

As competências 8, 9 e 10 enfatizam a formação integral do estudante, abrangendo aspectos emocionais, sociais, éticos e coletivos. Esses princípios se relacionam aos conceitos interdisciplinares quando se incentiva a tomada de decisão coletiva e responsável, exigindo a análise de diferentes implicações de suas escolhas, considerando aspectos sociais, ambientais e econômicos, o que pode ser promovido por meio da metodologia de IRI com o objetivo central de promover a ACT.

Embora a BNCC promova a interdisciplinaridade como princípio pedagógico, estudos apontam contradições em sua implementação. Por exemplo, Mattos, Amestoy e Tolentino-Neto (2022) destacam que, apesar de a BNCC enfatizar competências e habilidades, sua abordagem tende a ser acrítica e pragmática, o que pode dificultar a efetivação de práticas interdisciplinares significativas no ensino de Ciências da Natureza.

Para além das competências, quando buscamos pelos termos interdisciplinar ou interdisciplinaridade na BNCC, localizamos a palavra interdisciplinar em três

contextos distintos, enquanto o termo interdisciplinaridade não é mencionado diretamente no documento.

O termo interdisciplinar, primeiramente aparece referindo-se à organização curricular, sendo apresentado como uma possibilidade na definição dos componentes curriculares nos currículos estaduais. Em seguida, o termo aparece na área de Língua Inglesa, onde se sugere que o trabalho interdisciplinar pode ser utilizado para abordar diferentes gêneros textuais e contextos linguísticos.

Por fim, a terceira ocorrência do termo pode ser identificado na área de Matemática, na unidade temática "Números", a qual foca o estudo em conceitos básicos de economia e finanças. Esse enfoque possibilita a discussão de assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras e impostos, possibilitando a relação com as dimensões culturais, sociais, políticas, psicológicas e econômicas. Além disso, essa abordagem facilita o diálogo interdisciplinar com outras disciplinas, como História, permitindo, por exemplo, reflexões sobre a evolução do dinheiro e sua função na sociedade.

Essa proposta de trabalho sugerida pela BNCC, poderia ser potencializada a partir da determinação de um problema complexo, que serviria como elemento estruturante para a mobilização dos conhecimentos necessários à construção de um entendimento, promovendo uma solução concreta. Nesse contexto, a metodologia da IRI poderia ser utilizada como uma ferramenta para a ação interdisciplinar.

Ainda, analisando a BNCC, no contexto do Ensino de Ciências, ela busca promover uma educação científica que desenvolva a compreensão dos fenômenos naturais, habilidades investigativas e a capacidade de tomar decisões. Em relação a interdisciplinaridade, embora o termo não apareça explicitamente nas afirmativas do documento para a área de Ciências da Natureza, sua essência está profundamente conectada aos princípios metodológicos defendidos por Gérard Fourez.

A interdisciplinaridade não se trata apenas da justaposição de saberes, mas de uma articulação integrada entre diferentes áreas do conhecimento, permitindo a construção de representações mais amplas da realidade segundo Fourez (1995). Dessa forma, a proposta para o ensino de Ciências na BNCC relaciona-se diretamente à necessidade de conectar a ciência com as dimensões culturais, éticas, sociais e políticas a fim de formar cidadãos críticos e ativos na sociedade, como também é proposto por Fourez (1995).

No texto apresentado na BNCC, no item Área de Ciências da Natureza, a primeira afirmativa que pode ser integrada às concepções de interdisciplinaridade destaca que, para debater temas como alimentação, saúde, energia, transporte, saneamento e preservação ambiental, não basta o conhecimento científico isolado, sendo imprescindível também considerar aspectos éticos, políticos e culturais.

Essa perspectiva reflete a ideia de Fourez (1995) de que o conhecimento científico não pode ser tratado como um sistema fechado e autossuficiente, mas deve ser articulado com diferentes formas de saber para que possa ser desenvolvido de maneira significativa na vida cotidiana. Essa visão se relaciona com a metodologia das IRI, na qual a construção de conhecimento ocorre a partir da interação entre diferentes disciplinas e atores sociais, permitindo tomada de decisões informadas e éticas.

Outro ponto em destaque no documento relaciona-se ao fato de que a área de Ciências da Natureza deve assegurar um olhar articulado entre diversos campos do saber, garantindo aos alunos o acesso à diversidade de conhecimentos científicos acumulados ao longo da história e o contato com processos investigativos. Esse princípio se aproxima diretamente da concepção interdisciplinar, pois ele defende que o conhecimento não pode ser reduzido a categorias isoladas, mas deve ser compreendido historicamente e dentro de um contexto social e cultural (Fourez, 1998). Além disso, Fourez (1995) argumenta que a ciência não é neutra, e que a educação científica deve proporcionar aos estudantes ferramentas para analisar criticamente os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade.

Por fim, a terceira afirmativa destaca a importância da investigação científica como elemento central da formação dos estudantes, enfatizando que o ensino deve partir de questões desafiadoras que estimulem a curiosidade científica e permitam a análise e a proposição de intervenções no mundo real. Essa abordagem se alinha diretamente à perspectiva da ACT, Fourez (1995), a qual fomenta não apenas a aprendizagem dos conceitos científicos, mas desenvolve a autonomia intelectual para aplicar esse conhecimento na resolução de problemas reais.

A investigação científica, segundo Fourez (1995), não deve ser apenas um exercício técnico, mas um processo reflexivo e crítico, que permita aos alunos visitarem seus conhecimentos e compreender o mundo de forma mais ampla e fundamentada.

Dessa forma, embora a BNCC não mencione explicitamente o termo interdisciplinaridade neste item, os princípios interdisciplinares permeiam toda a abordagem proposta para o ensino de Ciências da Natureza. A ênfase na articulação entre diferentes campos do saber, na investigação crítica e na conexão entre ciência e sociedade reflete diretamente os pressupostos propostos neste trabalho para interdisciplinaridade, compreendendo-o como uma possibilidade para efetivar a abordagem interdisciplinar em sala de aula.

Além dessas perspectivas, a BNCC define três unidades temáticas a serem trabalhadas no Ensino de Ciências da Natureza, sendo elas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo, as quais podem possibilitar a delimitação de diversos problemas complexos a serem trabalhados.

Apresentamos aqui aspectos que indicam que a BNCC traz em si a necessidade de um trabalho interdisciplinar, no entanto, não oferece uma formação adequada para a prática da interdisciplinaridade, tampouco diretrizes claras para implementação efetiva desse novo currículo. Dessa forma, a BNCC tem sido alvo de críticas, especialmente no que diz respeito à sua aplicação no contexto educacional e ao impacto na qualidade do Ensino de Ciências.

Por exemplo, Krützmann, Alves e Silva (2023) investigaram os impactos da BNCC no trabalho de professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental. Os autores identificaram que a BNCC traz mudanças significativas à educação básica, ampliando os conteúdos a serem trabalhados e trazendo novas exigências para os alunos. Essas mudanças resultam em modificações no trabalho dos professores, evidenciando lacunas na formação docente para atender às novas demandas curriculares.

Além disso, Guimarães e Castro (2020) analisaram a visão dos professores de Ciências diante dos desafios impostos pela BNCC. Os docentes relataram preocupações quanto à reorganização curricular proposta, destacando inseguranças sobre a efetiva implementação das novas diretrizes e o impacto dessas mudanças na prática pedagógica.

Esses estudos evidenciam que, embora a BNCC tenha sido elaborada com o intuito de aprimorar a educação científica no Brasil, sua implementação enfrenta desafios significativos, especialmente relacionados à formação docente e à adaptação das práticas pedagógicas às novas diretrizes curriculares.

Nesta perspectiva, destacamos que, ao considerar a interdisciplinaridade, não há diretrizes claras sobre como implementá-la no ensino, nem uma orientação detalhada sobre a construção de práticas interdisciplinares. Além disso, ao analisar a literatura, observamos a ausência de descrições aprofundadas sobre como estruturar ações interdisciplinares de maneira efetiva.

Nesse sentido, alinhado à perspectiva deste trabalho, o referencial teórico que evidencia uma maior contribuição para estabelecer um caminho metodológico para essa prática é a metodologia de IRI proposta por Fourez (1995). Diante disso, esta dissertação propõe uma discussão aprofundada sobre essa abordagem, destacando sua aplicabilidade e potencial para o ensino interdisciplinar.

A BNCC, enquanto referência nacional para a elaboração dos currículos das redes de ensino estaduais, municipais e do Distrito Federal, desempenha um papel central na definição das propostas pedagógicas das instituições escolares. Seguindo suas diretrizes, os currículos dos estados de Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS) incorporam aspectos relacionados à interdisciplinaridade, alinhando-se à proposta de integração entre diferentes áreas do conhecimento no processo educativo.

O Currículo de Referência de Mato Grosso para os Anos Finais do Ensino Fundamental apresenta um tópico específico dedicado à interdisciplinaridade, no qual os autores utilizam o poema "Tecendo a manhã", de João Cabral de Melo Neto, como metáfora para a construção do conhecimento integrado.

Este documento fundamenta sua visão de interdisciplinaridade nos pressupostos teóricos de Ivani Fazenda, que diferencia a interdisciplinaridade escolar da interdisciplinaridade científica. Segundo a teórica, "*na interdisciplinaridade escolar as noções, finalidades, habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração*" (Mato Grosso, 2018, p.57).

Nesse sentido, neste currículo se reconhece a importância da interdisciplinaridade como um caminho pedagógico para a construção do conhecimento, sendo ela uma das formas para o professor desenvolver os objetos de ensino.

Em análise deste documento, ao buscarmos pelo termo interdisciplinar, ele aparece por nove vezes. Assim, discutiremos aqui quais os contextos e perspectivas dessas aparições.

Ao final da seção sobre Educação Física, o texto sugere que “*algumas unidades temáticas da Educação Física podem ser tratadas através de um trabalho interdisciplinar ou multidisciplinar, por meio de projetos pedagógicos e de eventos que envolvam mais de uma ou várias disciplinas.*” (Mato Grosso, 2018, p.163). No entanto, essa abordagem ainda é vaga e pouco estruturada, pois não há diretrizes metodológicas concretas sobre como esse trabalho pode ocorrer na prática.

Fourez (1995) diferencia a interdisciplinaridade da multidisciplinaridade, argumentando que a última apenas coloca disciplinas lado a lado, sem que haja uma verdadeira interação entre os conhecimentos. Dessa forma, o simples fato de diferentes disciplinas abordarem um mesmo tema não caracteriza, por si só, um trabalho interdisciplinar. Para que o mesmo ocorra, é necessário que o conhecimento seja mobilizado e integrado em torno de uma problemática comum, permitindo que os alunos reconstruam seu entendimento de maneira contextualizada e crítica.

Já na área de Ciências Humanas o termo também se evidencia ao mencionar que:

A Área de Ciências Humanas propicia trabalhar de maneira contextualizada, interdisciplinar, transdisciplinar e integradora, relacionando e articulando vivências e experiências dos alunos em situações cotidianas relacionadas aos aspectos políticos, sociais, culturais e econômicos, promovendo atitudes, procedimentos e elaborações conceituais que potencializem o desenvolvimento de suas identidades e de suas participações em diferentes grupos sociais, a partir do reconhecimento e contribuição para o estudo da diversidade cultural na perspectiva dos Direitos Humanos. (Mato Grosso, 2018, p.242).

Essa abordagem dialoga diretamente com os pressupostos da ACT Fourez (1995), pois enfatiza a necessidade de integrar conhecimentos científicos à realidade social e cultural dos alunos.

Além disso, o documento sugere que o Ensino Religioso pode dialogar com outras disciplinas da área de Ciências Humanas, por exemplo, o que possibilita uma abordagem interdisciplinar para a compreensão dos conteúdos dessa disciplina. Como metodologia para esse diálogo e favorecimento da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade sugere-se o uso de sequências didáticas, estruturadas em quatro etapas — apresentação da situação, produção inicial, organização e sistematização dos conhecimentos, e produção final.

Essa proposta, se bem aplicada, pode se alinhar a metodologia de representações interdisciplinares pois permite a organização progressiva dos saberes em torno de uma problemática central, articulando diferentes áreas do conhecimento.

Outro ponto em que a interdisciplinaridade é mencionada no currículo é no contexto da avaliação para a aprendizagem, em que se discute a construção de um currículo crítico e interdisciplinar que se relacione com os processos avaliativos. Isso sugere que a avaliação não deve ser apenas uma aferição isolada do desempenho dos alunos em cada disciplina, mas um processo que valorize a conexão entre diferentes áreas do conhecimento e o desenvolvimento de competências interdisciplinares. Essa visão está alinhada à proposta de Fourez (1995), ao defender que a aprendizagem interdisciplinar deve ser avaliada considerando a capacidade do aluno de integrar diferentes saberes e aplicar esse conhecimento na resolução de problemas reais.

Ainda neste currículo, na seção dedicada à Geografia, sinaliza-se que o professor deve ser mediador do processo de construção de conhecimento, o que gera a imprescindibilidade do trabalho interdisciplinar na construção do conhecimento geográfico escolar.

Essa perspectiva está diretamente relacionada à visão de Fourez sobre o papel do professor como um facilitador da construção do conhecimento interdisciplinar. Segundo Fourez (1995), o professor precisa ajudar os alunos a articularem diferentes disciplinas e construir um entendimento crítico e contextualizado da realidade, superando a fragmentação dos saberes e promovendo uma aprendizagem significativa.

Além disso, o currículo sugere que a interdisciplinaridade na Geografia pode ser desenvolvida por meio de projetos de pesquisa, onde se possibilita a articulação de conteúdos de maneira integrada e o favorecimento da construção do saber sistematizado para uma melhor compreensão da realidade. Isso se interliga ao que a metodologia de IRI propõe ao permitir que os alunos explorem problemas complexos a partir da integração de diferentes campos do saber e perspectivas.

Na área de Ciências da Natureza, o termo interdisciplinaridade não aparece explicitamente no currículo. No entanto, o documento ressalta que essa área do conhecimento contribui para a formação de cidadãos críticos e responsáveis, capazes de propor e buscar alternativas sustentáveis com responsabilidade social e ambiental. Isso se aproxima da ACT ao enfatizar a importância de integrar os saberes científicos com questões sociais e ambientais, garantindo que os alunos possam compreender e atuar de maneira ética e responsável em sua realidade (Fourez, 1995).

Já o Currículo de Referência do Ensino Médio do Estado de Mato Grosso (CREM/MT) mantém a interdisciplinaridade como um princípio estruturante, seguindo a mesma abordagem adotada para o Ensino Fundamental. Entretanto, nota-se uma maior valorização da prática.

No nível médio, o conceito aparece de forma mais explícita na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, por exemplo, reforçando a necessidade de um ensino que articule diferentes áreas do conhecimento para ampliar a compreensão dos estudantes sobre as relações entre CTSA.

Essa visão se aproxima da concepção interdisciplinar defendida por Fourez (1995), ao explicitar que a complexidade dos fenômenos sociais e científicos exige abordagens integradas, superando a fragmentação do saber e favorecendo um aprofundamento da construção do conhecimento.

Neste currículo a interdisciplinaridade é apresentada como indissociável da formação integral do estudante, pois os conhecimentos científicos estão diretamente ligados ao desenvolvimento da humanidade. Fourez (1995) corrobora com tal afirmativa ao destacar que a interdisciplinaridade não é um fim em si mesma, mas um meio para desenvolver um pensamento crítico e reflexivo, permitindo que os estudantes sejam capazes de mobilizar diferentes áreas do conhecimento para resolver problemáticas concretas.

A interdisciplinaridade no CREM/MT não se restringe a um conceito abstrato, mas influencia diretamente a estrutura curricular, o que pode ser observado na organização das unidades temáticas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, por exemplo.

No Ensino Médio, as unidades temáticas foram reorganizadas para integrar Vida e Evolução com Terra e Universo, resultando na criação de um novo eixo chamado "Vida, Terra e Cosmos", enquanto Matéria e Energia permanece como um segundo eixo temático central.

Além da estrutura curricular, algumas metodologias sugeridas pelo documento incentivam práticas interdisciplinares, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que permite que os estudantes mobilizem conhecimentos científicos na resolução de situações-problema.

Essa abordagem se liga aos princípios de Fourez (1995), pois possibilita que os alunos experimentem a interdisciplinaridade de forma prática, articulando

diferentes saberes e desenvolvendo competências essenciais para a tomada de decisões informadas e éticas.

Neste currículo, especificamente, os autores trazem as chamadas *práticas sugeridas*, em que se apresenta as habilidades prévias que os estudantes carecem ter desenvolvidas, as habilidades específicas associadas aos eixos estruturantes e os objetivos de aprendizagem. Veja um exemplo disso abaixo.

O desenvolvimento de projeto interdisciplinar com os componentes curriculares de Geografia e História é uma possibilidade que mostra ao estudante o processo utilizado na representação de regiões (bairros, cidades, estados e países) no plano e as implicações que ocorrem devido ao tipo de projeção utilizada (conservação entre as distâncias entre duas cidades, tamanho da área de estados e formato apresentado por países, por exemplo). Contudo, é possível também realizar uma aproximação pela história da cartografia, explorando as projeções utilizadas em diferentes épocas pela humanidade e a evolução desses processos com o advento de novos recursos matemáticos e tecnológicos. (Mato Grosso, 2018, p. 423).

Contudo, o documento não apresenta diretrizes metodológicas detalhadas acerca de como os professores devem implementar efetivamente essas práticas interdisciplinares em sala de aula. A interdisciplinaridade é mencionada como um ideal pedagógico, mas sem um plano claro de execução. Essa lacuna é apontada por Fourez (1995) como um dos principais desafios da interdisciplinaridade no ensino, uma vez que, sem metodologias bem definidas, corre-se o risco de reduzir a interdisciplinaridade a uma simples justaposição de conteúdos disciplinares, sem uma real integração conceitual.

Uma diferença do CREM/MT em relação ao do Ensino Fundamental está na ênfase na interdisciplinaridade como elemento essencial para o desenvolvimento dos itinerários formativos. O documento ressalta que a articulação entre a Formação Geral Básica e os Itinerários Formativos deve ocorrer de maneira interdisciplinar, garantindo que os alunos desenvolvam uma visão ampliada dos temas contemporâneos e suas relações com diferentes áreas do conhecimento.

Essa abordagem se alinha à proposta de Fourez (1998) sobre a importância da interdisciplinaridade na formação para o mundo do trabalho. Segundo ele, a ACT não deve apenas transmitir conteúdos técnicos, mas possibilitar a interrelação entre saberes e competências.

Assim, entendemos que a interdisciplinaridade nos itinerários formativos pode ser um caminho promissor para integrar os conhecimentos científicos, tecnológicos e humanísticos, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades investigativas e de tomada de decisão, essenciais para o mercado de trabalho atual.

Este currículo ainda destaca que a interdisciplinaridade é um meio para se promover a articulação entre teoria e prática, como exemplificado, na proposta trazida no documento, investigação científica em microbacias hidrográficas urbanas e rurais, que busca conectar conhecimentos de ecologia, geografia, legislação ambiental, política e economia.

Considerando isso, essa abordagem reflete o conceito de IRI de Fourez (1995), pois envolve o cruzamento de múltiplas perspectivas para compreender um fenômeno complexo e propor soluções baseadas em conhecimento estruturado.

O Estado de Mato Grosso abriga uma diversidade linguística de quarenta e quatro povos que se agrupam em troncos e famílias linguísticas, frente a isso, o currículo reconhece essa diversidade cultural e linguística e destaca a interdisciplinaridade como princípio fundamental na Educação Escolar Indígena. O documento propõe que os saberes e pedagogias indígenas sejam integrados de forma interdisciplinar e transversal, combatendo a fragmentação do conhecimento e promovendo um ensino contextualizado às realidades das comunidades indígenas.

Esse aspecto se conecta ao que diz Fourez (1998) sobre a importância da valorização dos saberes locais, pois o ensino não deve ser apenas uma transmissão de conteúdos universais, mas sim um processo que respeita as diferentes formas de construção do conhecimento e suas relações com a cultura, a identidade e o meio social.

Portanto, é notório que o Currículo de Referência de Mato Grosso enfatiza a interdisciplinaridade como eixo estruturante. Entretanto, na prática, observa-se uma incoerência entre essa proposta e a realidade das escolas estaduais, que adotam um sistema apostilado rígido. Esse modelo limita a flexibilidade curricular e restringe a abordagem de temáticas que extrapolam o conteúdo programado pelo estado, dificultando a implementação de práticas interdisciplinares. Essa discrepância evidencia desafios significativos na concretização das diretrizes curriculares propostas.

A imposição de materiais apostilados padronizados pelo estado não apenas contraria as diretrizes oficiais que incentivam a interdisciplinaridade, mas também limita a autonomia docente e a contextualização do ensino. Essa situação gera um ambiente educacional onde as práticas pedagógicas inovadoras são desencorajadas, comprometendo a formação crítica e reflexiva dos estudantes. Assim, é fundamental

repensar as políticas educacionais para alinhar as propostas curriculares às condições reais de ensino.

Já o Currículo de Referência do Ensino Fundamental de Mato Grosso do Sul (MS) para o nível fundamental destaca a interdisciplinaridade como um princípio pedagógico essencial, especialmente ao tratar dos temas contemporâneos, Educação em Direitos Humanos e Educação Ambiental.

A interdisciplinaridade é apresentada como um caminho para superar a fragmentação dos saberes e integrar diferentes áreas do conhecimento, permitindo que os estudantes desenvolvam uma visão mais ampla e contextualizada da realidade. No entanto, assim como observado em outros currículos estaduais, a abordagem interdisciplinar não é acompanhada de diretrizes metodológicas claras sobre sua implementação, o que pode dificultar sua efetivação no ambiente escolar.

O documento afirma que a interdisciplinaridade visa romper a fragmentação dos conhecimentos, possibilitando que crianças, adolescentes e jovens tenham diferentes perspectivas sobre um mesmo fato. Essa concepção dialoga diretamente com Fourez (1995), que enfatiza a necessidade de um ensino baseado na análise de situações problemas, exigindo a mobilização de diversas áreas do conhecimento para sua compreensão.

Maingain, Dufourt e Fourez (2008) afirmam que uma situação problema refere-se a um cenário concreto que desperta questionamentos e exige reflexão. Quando essa situação apresenta múltiplas dimensões, torna-se propícia para uma abordagem interdisciplinar. Nesse contexto, a situação problema desempenha um papel pedagógico essencial, pois permite a integração de diferentes saberes e competências, mobilizando conhecimentos diversos para a construção de uma compreensão mais ampla e articulada do problema em questão.

O currículo de MS menciona que a interdisciplinaridade deve oferecer "*diferentes possibilidades de observação e análise de um mesmo fato*" (Mato Grosso do Sul, 2019, p.59) o que se alinha com a concepção Maingain, Dufuor e Fourez (2008). Para os autores, os desafios enfrentados pela sociedade como as mudanças climáticas, os conflitos sociais, a transformação digital e a sustentabilidade não podem ser compreendidos isoladamente, mas sim por meio de um diálogo entre diferentes disciplinas. No entanto, o currículo não avança na proposta metodológica de como os professores podem conduzir esse processo na prática pedagógica, deixando a

interdisciplinaridade como uma diretriz geral, sem um caminho claro para sua aplicação.

O mesmo currículo estabelece que os temas contemporâneos devem estar inseridos no currículo a partir da interdisciplinaridade, contextualização e transversalidade, permitindo conexões entre cultura, economia e sociedade. Além disso, destaca que a Educação em Direitos Humanos pode ser trabalhada tanto de forma transversal quanto interdisciplinar.

Outro ponto que se destaca é a inserção da Educação Ambiental no Projeto Político-Pedagógico (PPP) das escolas de maneira interdisciplinar e transdisciplinar, visando a formação de sujeitos críticos e éticos, com atitudes sustentáveis. Esse trecho reforça que a interdisciplinaridade não deve ser um conceito isolado, mas um caminho para promover a ACT (Fourez, 1998).

Apesar de mencionar a interdisciplinaridade como um elemento fundamental para a superação da fragmentação dos conteúdos e dos currículos, o documento não fornece exemplos concretos de como essa integração pode ser operacionalizada em sala de aula. Essa lacuna pode ser observada na seção de ações didáticas, onde são sugeridas atividades interdisciplinares, entretanto não é especificado quais estratégias metodológicas devem ser utilizadas para que essas ações sejam realmente eficazes.

Um exemplo dessa superficialidade está na sugestão de um trabalho interdisciplinar entre Língua Portuguesa e Artes, “*destaca-se, aqui, a oportunidade de trabalho interdisciplinar com Arte (MS.EF15AR19.s.19), no que se refere à identificação de elementos teatrais na vida cotidiana*” (Mato Grosso do Sul, 2018, p.119). No entanto, não há explicações sobre como o professor pode conduzir essa integração de maneira significativa, o que pode levar a um tratamento superficial da interdisciplinaridade.

O referencial teórico adotado pelo currículo de MS para fundamentar a interdisciplinaridade é o trabalho de Ivani Fazenda, uma das principais referências sobre o tema no Brasil. No entanto, a maneira como seus conceitos são apresentados é bastante superficial, sem aprofundamento sobre como aplicar a interdisciplinaridade na prática docente.

Fazenda (2008) enfatiza que a interdisciplinaridade deve ser um processo dinâmico de construção coletiva, e não apenas uma estratégia pontual para combinar disciplinas. Para que isso ocorra, é necessário repensar a organização curricular, os

métodos de ensino e a formação docente. No entanto, no currículo de MS, a interdisciplinaridade mais é evidenciada mais como um recurso pedagógico do que como um princípio estruturador do ensino, o que pode limitar seu papel e contribuição no processo de aprendizagem.

Para além deste, o currículo de MS para o nível médio apresenta a interdisciplinaridade como fundamental para a organização do conhecimento e a formação integral do estudante. Na introdução do documento, afirma-se que o novo Ensino Médio foi estruturado com base na divisão do conhecimento em áreas, criando condições para que o processo ensino-aprendizagem se desenvolva na perspectiva de interdisciplinaridade. (Mato Grosso do Sul, 2021, p.15). Isso indica que a interdisciplinaridade não é apenas um recurso complementar, mas uma ferramenta essencial para a articulação entre os componentes curriculares.

Um dos aspectos mais relevantes do currículo é a associação entre interdisciplinaridade e educação integral, sugerindo que essa abordagem pode ser um caminho para garantir o desenvolvimento integral dos estudantes. O documento destaca que a educação integral deve convergir diferentes áreas do conhecimento e aplicações tecnológicas, promovendo o desenvolvimento físico, cognitivo e socioemocional dos alunos.

Além disso, enfatiza que um currículo estruturado dessa maneira deve ser contextualizado com a realidade social e voltado para a transformação econômica e social, visando à inclusão dos estudantes no mercado de trabalho e à formação de cidadãos críticos.

A interdisciplinaridade também é destacada como um elemento essencial na abordagem dos temas contemporâneos. Esse currículo menciona que essas temáticas não pertencem a um componente curricular específico, exigindo assim um trabalho pedagógico interdisciplinar, contextualizado e transversal.

Isso se reflete, por exemplo, na Educação em Direitos Humanos, que pode ser incorporada ao currículo por meio da transversalidade e interdisciplinaridade, além de conteúdos disciplinares específicos. Da mesma forma, a Educação Ambiental é prevista no PPP das escolas de maneira interdisciplinar e transdisciplinar, o que pode possibilitar a formação de sujeitos críticos, éticos e comprometidos com a sustentabilidade.

Outro ponto de destaque é a ênfase na formação continuada dos professores dentro da perspectiva interdisciplinar. O currículo aponta que a formação docente deve

valorizar metodologias que estimulem o protagonismo do professor, favorecendo um processo colaborativo baseado na pesquisa, reflexão e integração dos conhecimentos.

O referencial teórico utilizado no documento para discorrer sobre a interdisciplinaridade é embasada no entendimento de interdisciplinaridade como trabalho coletivo e solidário envolvendo a articulação entre o saber acadêmico, a experiência e a realidade da comunidade.

O currículo estadual também apresenta uma visão da interdisciplinaridade como um caminho para preparar os jovens para os desafios do mundo contemporâneo. Afirma-se que esse currículo deve estimular aprendizagens potencialmente interdisciplinares e contextualizadas, favorecendo a formação de estudantes capazes de combinar diferentes saberes para resolver problemas complexos.

Essa perspectiva se alinha à abordagem de Maingain, Dufour e Fourez (2008), sobre os três campos da prática interdisciplinar, sendo o primeiro o campo da pesquisa universitária, em que a interdisciplinaridade é aplicada para a produção de novos saberes. O segundo relaciona-se ao campo das ciências do projeto, no qual a interdisciplinaridade se manifesta no âmbito profissional, permitindo aos decisores e atores sociais analisar e discutir soluções concretas para situações particulares. E o terceiro, o campo escolar, em que a interdisciplinaridade, por meio da metodologia de representações interdisciplinares, permite a integração de competências e saberes disciplinares em uma formação estruturada.

Partindo disso, Maingain, Dufourt e Fourez (2008) afirmam que:

A interdisciplinaridade escolar distingue-se, pelas suas finalidades, daquela que se pratica no mundo científico e profissional. No entanto, é a interdisciplinaridade científica que contribui para estabelecer o paradigma necessário à prática escolar e é a interdisciplinaridade profissional que fornece o quadro social de referência. (Maingain, Dufour e Fourez, 2008, p.140).

Corroboramos com os autores, ao mencionar que no contexto escolar, a interdisciplinaridade deve criar condições para a formação de indivíduos preparados para a vida e para o trabalho, estabelecendo uma conexão entre os saberes científicos e os desafios da realidade. Desse modo, embora o currículo de MS reconheça essa necessidade, falta um direcionamento mais claro sobre como estruturar práticas interdisciplinares que de fato preparem os estudantes para o mundo contemporâneo.

Ainda no currículo de MS é proposto uma abordagem interdisciplinar e transdisciplinar para desenvolver o protagonismo dos estudantes e seu senso crítico. No entanto, como Maingain, Dufourt e Fourez (2008) pontuam, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade não podem se limitar a um ideal teórico, mas devem criar meios concretos para atravessar as fronteiras disciplinares. Os autores destacam que a circulação de conceitos entre diferentes áreas, a transferência de modelos teóricos e a construção de representações são fundamentais para que tenham sentido na prática.

Entretanto, o currículo não apresenta diretrizes metodológicas sobre como realizar essa travessia disciplinar, limitando-se a sugerir que a interdisciplinaridade deve ser promovida na prática docente.

Na área de Ciências da Natureza, a interdisciplinaridade é destacada principalmente na associação entre Física, Química e Biologia, como por exemplo, na análise da cronologia da criação do universo. Além disso, mesmo não utilizando diretamente o termo interdisciplinaridade, o documento sugere que essa área deve relacionar questões científicas e socioambientais, o que, segundo Fourez (1998), pode ser fortalecido por meio da ACT.

Sendo assim, notamos que os currículos de referência citados apresentam a interdisciplinaridade como um princípio pedagógico essencial, ressaltando a importância da integração de diferentes áreas do conhecimento por meio de temas transversais e projetos interdisciplinares. No entanto, não há um aprofundamento metodológico detalhado sobre sua implementação na prática docente.

Dameão (2020), enfatiza que a interdisciplinaridade não pode ser apenas decretada, mas deve ser construída por meio de um projeto comum, envolvendo colaboração entre os sujeitos e uma organização integrada dos saberes.

Além disso, a interdisciplinaridade surge como uma resposta à fragmentação do conhecimento, como destaca Fourez (1995). Para o autor, a simples justaposição de disciplinas não garante uma abordagem verdadeiramente interdisciplinar, sendo necessário um método estruturado para integrar os saberes de forma coerente.

Com isso, após análise dos documentos curriculares, identificamos menções à articulação interdisciplinar em áreas como Matemática e Ciências da Natureza, especialmente no que diz respeito a temas como sustentabilidade, cidadania e tecnologia. Entretanto, a operacionalização dessa interdisciplinaridade ainda carece de uma abordagem metodológica mais consistente, o que reforça a necessidade de

aprofundamento da formação docente para garantir que tais propostas sejam efetivamente aplicadas no cotidiano escolar. Portanto, sinalizamos a partir da análise dos currículos estaduais a evidência de uma lacuna entre a intenção de promover a interdisciplinaridade e os meios concretos para sua implementação, aspecto também discutido por Fourez (1995).

6.1.2 Contextualização associada a Interdisciplinaridade

A relação entre contextualização e interdisciplinaridade nos documentos curriculares analisados evidencia um entendimento profundo da necessidade de conectar os conteúdos escolares às vivências dos estudantes. Essa conexão é vista como um caminho para tornar a aprendizagem mais significativa e integrada, superando a fragmentação disciplinar.

Os documentos oficiais reforçam a ideia de que a interdisciplinaridade e a contextualização devem ser mecanismos essenciais para correlacionar saberes, permitindo que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais integrada da realidade.

Como afirmado no Currículo de Referência do Ensino Médio de Mato Grosso, há um reconhecimento explícito de que a interdisciplinaridade e a contextualização são fundamentais para o ensino. Essa perspectiva sugere que a educação deve romper com a estrutura tradicional compartimentalizada e promover uma interação entre diferentes áreas do conhecimento de forma articulada e contextualizada.

Além disso, no mesmo documento, é mencionado que os métodos de trabalho na área de Ciências Humanas e Sociais deve ocorrer de maneira *contextualizada, interdisciplinar, transdisciplinar e integradora, relacionando e articulando vivências e experiências dos estudantes em situações cotidianas e ainda aos aspectos políticos, sociais, culturais e econômicos*. Esse trecho reafirma a importância da contextualização como princípio pedagógico, enfatizando que os conteúdos escolares não podem ser tratados isoladamente, mas devem estar inseridos em um contexto mais profundo, no qual a interdisciplinaridade desempenha um papel essencial.

Outra aplicação clara dessa relação aparece na Educação Escolar Indígena, conforme descrito no documento curricular. Nesse contexto, destaca-se que devem ser observadas diversas especificidades, como a língua, a flexibilidade de tempo e espaço, e a interdisciplinaridade associada à contextualização na articulação entre os diferentes campos do conhecimento.

Isso evidencia que, especialmente em contextos em que há um conhecimento tradicional fortemente presente, o ensino deve ser construído de maneira interdisciplinar e conectada à realidade das comunidades, garantindo que os saberes indígenas sejam valorizados promovendo um ensino contextualizado e significativo.

Esse princípio se alinha à abordagem proposta por Fourez (1995), que destaca a importância de respeitar os saberes locais integrando diferentes perspectivas. Segundo o autor a ACT não pode se restringir ao domínio de conceitos abstratos, mas deve considerar os conhecimentos cotidianos e históricos, promovendo a autonomia dos estudantes para atuar sobre a realidade.

Outro trecho importante que reforça essa interrelação aparece no Currículo de Referência do Ensino Médio de Mato Grosso do Sul, o qual afirma que a valorização da interdisciplinaridade e da integração curricular estimula o fortalecimento das relações entre os saberes e sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade. *Esse processo requer planejamento e execução colaborativos dos professores.* Esse trecho destaca um ponto fundamental: a interdisciplinaridade e a contextualização não devem ser apenas objetivos pedagógicos, mas sim práticas concretas no planejamento curricular e na organização escolar.

Essa perspectiva está alinhada com Maingain, Dufourt e Fourez (2008), ao argumentarem que a interdisciplinaridade escolar deve estar ancorada em problemas reais, permitindo que os estudantes mobilizem conhecimentos de diferentes áreas para compreender a sua realidade. Essa visão reforça a necessidade de que o currículo não apenas inclua conteúdos interdisciplinares, mas incentive práticas pedagógicas que integrem esses conhecimentos de maneira orgânica e contextualizada.

Os documentos curriculares analisados deixam evidente que a interdisciplinaridade e a contextualização não são conceitos isolados, mas sim elementos interdependentes dentro da prática educativa. A contextualização fornece a base para que os conteúdos escolares façam sentido na vida dos estudantes, enquanto a interdisciplinaridade garante que diferentes áreas do conhecimento se integrem de maneira produtiva.

Portanto, ao conectar interdisciplinaridade e contextualização, os currículos estaduais promovem uma visão integrada do ensino, mas é essencial que haja um aprofundamento nas diretrizes metodológicas para que essa abordagem se concretize

na prática pedagógica, permitindo um ensino mais reflexivo, dinâmico e alinhado à realidade dos estudantes.

6.2 Nuances interpretativas possibilitadas pela imersão nos artigos da área de ensino de ciências

6.2.1 Interdisciplinaridade como articulação entre disciplinas no Ensino de Ciências

A interdisciplinaridade no Ensino de Ciências é uma proposta pedagógica que busca superar a fragmentação disciplinar e promover a construção integrada do conhecimento. Esse princípio é defendido por diferentes autores, mas Fourez (1995) aprofunda a ideia ao apresentar a ACT, como indissociável à metodologia de IRI. Ou seja, para o autor o desenvolvimento da metodologia deve propiciar a autonomia, o domínio e a argumentação, objetivos da ACT.

Segundo Fourez (1995), o conhecimento científico não pode ser tratado como um sistema fechado, mas deve ser conectado a outras formas de saber e aos desafios do cotidiano. Essa perspectiva se relaciona diretamente com os trabalhos de Silveira, Cassiani e Linsingen (2018), ao enfatizarem que a interdisciplinaridade no ensino de Ciências deve ir além da simples justaposição de conteúdos, permitindo a articulação de diferentes áreas do conhecimento para resolver problemas concretos.

O trabalho de Nogueira *et al.* (2018) exemplifica essa concepção ao apresentar uma abordagem interdisciplinar para a poluição da Baía de Guanabara. Nesse estudo, os conceitos de Química, Biologia e Física foram articulados para discutir os impactos ambientais da poluição, proporcionando aos alunos uma visão ampliada do problema.

Esse tipo de abordagem interdisciplinar se alinha com a metodologia das Ilhas, desenvolvida por Fourez (1995), na qual os estudantes constroem uma representação integrada de um problema, mobilizando conhecimentos científicos, sociais e tecnológicos. Além disso, Fourez (2005) destaca que a interdisciplinaridade não se trata apenas de conectar conteúdos, mas de possibilitar que os estudantes compreendam a lógica de diferentes áreas do saber. Isso é essencial para que eles possam integrar e aplicar conhecimentos de forma crítica e reflexiva, uma necessidade evidente no estudo de Souza *et al.* (2018), que utilizou o desastre ambiental de Mariana como um problema interdisciplinar para mobilizar conceitos de Ciências da Natureza.

Dessa forma, ao considerar a interdisciplinaridade como um eixo estruturante do Ensino de Ciências, a literatura analisada reforça a necessidade de um ensino que vá além da compartimentalização do conhecimento, preparando os estudantes para lidar com problemas complexos de forma integrada e contextualizada.

6.2.2 Interdisciplinaridade como ferramenta para a discussão de questões sociocientíficas e problematizações

A relação entre interdisciplinaridade e problematização tem sido apontada como um elemento central para o desenvolvimento do pensamento crítico e da ACT. Nesta perspectiva a interdisciplinaridade não deve ser aplicada apenas como um meio de conexão entre disciplinas, mas como uma estratégia pedagógica que permita aos alunos compreenderem e enfrentarem desafios reais da sociedade.

Essa visão é compartilhada por Carneiro e Cavassan (2020), que utilizaram as IRI para problematizar questões alimentares em um contexto escolar. A escolha da alimentação como tema norteador permitiu que os estudantes analisassem múltiplos aspectos do problema, desde questões nutricionais e científicas até implicações sociais e econômicas.

Scandelari e Roehrig (2021), ao trabalharem com a Biotecnologia no ensino de Ciências, reforçam essa perspectiva ao demonstrarem que a abordagem interdisciplinar permite a discussão de dilemas éticos e científicos, incentivando os alunos a desenvolverem uma visão crítica sobre o impacto das tecnologias na sociedade. Fourez (1995) traz contribuições para esta ideia ao mencionar se o caráter humano e cultural não for evidenciado em uma alfabetização científico-técnica corre-se o risco de ela ser reduzida à ideologias tecnocráticas. O autor pontua ainda que esta ideologia objetiva instrumentalizar os indivíduos, tornando-os bons produtores e consumidores de uma sociedade programada.

Outro aspecto fundamental discutido por Maingain, Dufourt e Fourez (2008), é a necessidade de considerar as experiências dos estudantes na formulação das problemáticas. Essa abordagem foi evidenciada no estudo de Liz, Machado e Silveira (2019), que abordou a prevenção da raiva bovina como uma questão relevante para os alunos de uma comunidade rural.

Neste caso, a escolha do tema permitiu que os estudantes mobilizassem diferentes saberes para entender e atuar sobre um problema concreto do seu

cotidiano, o que reforça a perspectiva de Fourez sobre a importância da problematização na construção do conhecimento interdisciplinar.

Portanto, as pesquisas analisadas demonstram que a interdisciplinaridade é essencial para promover um ensino problematizador, que não apenas fornece informações aos alunos, mas os capacita a refletirem sobre problemas sociocientíficos e a tomarem decisões fundamentadas.

6.2.3 O contexto como elemento norteador para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares

A relação entre interdisciplinaridade e contextualização é um dos aspectos fundamentais apresentados nesta pesquisa. Fourez (1995) argumenta que o conhecimento só se torna efetivo quando ancorado no contexto dos estudantes, permitindo que eles mobilizem diferentes saberes científicos e cotidianos para atuar sobre sua realidade. Assim, a contextualização não deve ser reduzida a exemplificações superficiais, mas deve permitir que o estudante compreenda a aplicabilidade dos conceitos científicos e tecnológicos no mundo ao seu redor.

A análise dos artigos revela que muitos trabalhos utilizam a contextualização como um meio para tornar a interdisciplinaridade mais próxima da realidade dos alunos. A exemplo o trabalho de Silva e Lopes (2021), ao investigarem práticas pedagógicas interdisciplinares em escolas ribeirinhas da Amazônia, destacam que a articulação entre os conteúdos escolares e as vivências locais possibilitou uma aprendizagem mais significativa e próxima da cultura dos estudantes. Nesse contexto, os alunos não apenas aprenderam conceitos científicos, mas também os relacionaram com seu cotidiano, o que reforça a perspectiva de Fourez (2005) sobre a necessidade de conectar ciência e vida prática.

Essa ideia também se manifesta no estudo de Carneiro e Cavassan (2020), que utilizou a metodologia das IRI para conectar o ensino de Ciências ao debate sobre alimentação. A escolha do tema partiu de um problema concreto vivenciado pelos alunos, as restrições alimentares impostas pela escola, o que gerou engajamento e participação ativa no processo de aprendizagem. Essa abordagem está alinhada à perspectiva de Fourez (1998), que defende que o ensino deve partir de situações reais para garantir que os estudantes desenvolvam uma visão crítica e reflexiva da ciência.

No estudo de Liz, Machado e Silveira (2019), a contextualização foi um elemento-chave para a implementação de uma IRI voltada à prevenção da raiva

bovina. A escolha da temática surgiu da realidade da comunidade rural, onde a doença representava um problema significativo.

Essa abordagem garantiu que os alunos não apenas aprendessem conceitos científicos, mas também compreendessem como essas informações poderiam ser desenvolvidas na proteção da saúde pública e na prevenção de surtos na região. Essa prática demonstra um alinhamento com as ideias de Fourez (1995), que defende a necessidade de construir representações do conhecimento a partir das preocupações reais dos estudantes.

A literatura também indica que a contextualização deve ser integrada a diferentes metodologias didáticas para potencializar a interdisciplinaridade. No estudo de Souza *et al.* (2018), o desastre ambiental de Mariana foi utilizado como um tema central para conectar conceitos de Ciências da Natureza. A escolha desse evento permitiu que os estudantes compreendessem os impactos ambientais e sociais da mineração, mobilizando conhecimentos científicos para refletir sobre os problemas reais da sociedade.

Esse tipo de abordagem reforça a ideia de Fourez (1998) de que o ensino interdisciplinar deve permitir que os alunos compreendam os impactos da ciência na sociedade e desenvolvam uma postura crítica em relação às questões ambientais, sociais e tecnológicas.

A relação entre interdisciplinaridade e contextualização é um elemento chave para garantir que a interdisciplinaridade seja significativa e possibilite uma compreensão profunda da problemática complexa em estudo. No entanto, como apontado em algumas pesquisas, a simples conexão entre os conteúdos escolares e a realidade dos alunos não é suficiente para garantir uma aprendizagem interdisciplinar efetiva. Para isso, é necessário que a contextualização seja estruturada em torno de problemáticas reais, possibilitando que os estudantes construam modelos teóricos representacionais, conforme propõe a metodologia das IRI.

Além disso, a abordagem interdisciplinar e contextualizada também pode contribuir para o desenvolvimento da ACT. Segundo Fourez (1995), a ACT não se limita ao domínio de conceitos científicos, mas envolve a capacidade de interpretar e utilizar esses conceitos no mundo real, permitindo que os indivíduos tomem decisões informadas e fundamentadas.

Esse princípio está presente em diferentes estudos analisados, como o de Scandelari e Roehrigh (2021), que exploraram a inserção da Biotecnologia no ensino de Ciências a partir de dilemas éticos e sociocientíficos. Permitindo assim que os estudantes compreendessem não apenas os aspectos técnicos da Biotecnologia, mas também suas implicações sociais e econômicas, reforçando a ideia de que a ciência precisa ser ensinada de forma contextualizada.

Dessa forma, os estudos analisados demonstram que a contextualização não pode ser tratada como um recurso pedagógico secundário, mas sim como um princípio fundamental para a implementação da interdisciplinaridade no Ensino de Ciências. Neste viés, a contextualização não apenas fortalece a interdisciplinaridade, mas também potencializa a construção de um ensino crítico e conectado com a realidade social e científica dos estudantes

Portanto pontuamos a importância da indissociabilidade entre a interdisciplinaridade e contextualização. Compreendemos que esta amálgama possibilita com que os alunos desenvolvam uma compreensão mais ampla e crítica do conhecimento, tornando-os mais preparados para atuar como cidadãos e profissionais capazes de interpretar o mundo ao seu redor.

6.2.4. Interdisciplinaridade aplicada a diferentes etapas da Educação: do Ensino Fundamental ao Superior

A interdisciplinaridade no Ensino de Ciências não deve limitar-se a uma etapa específica da Educação Básica ou Superior. Pelo contrário, para que a aprendizagem científica seja significativa, reflexiva e aplicável à realidade dos alunos, a interdisciplinaridade precisa estar presente desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Superior.

De acordo com Fourez (1995), a construção do conhecimento deve partir de situações reais e envolver múltiplos saberes, permitindo que os alunos desenvolvam uma visão integrada da ciência e uma maior compreensão sobre o mundo que os cerca. Essa perspectiva é essencial para ACT, que deve começar desde os primeiros anos escolares, promovendo a mobilização de conceitos científicos e sua aplicação na vida cotidiana.

Os estudos analisados apontam que a interdisciplinaridade pode ser aplicada com sucesso em diferentes níveis de ensino, contribuindo para a superação da fragmentação disciplinar e para a formação de cidadãos mais críticos e reflexivos. No

entanto, a forma como essa abordagem é implementada pode variar de acordo com a maturidade dos estudantes e a complexidade dos conteúdos envolvidos.

Desde os anos iniciais da Educação Básica, é possível desenvolver estratégias interdisciplinares que contribuam para a Alfabetização Científica das crianças. Trabalhos como o de Silva e Lopes (2021) mostram que a interdisciplinaridade pode ser aplicada em escolas multisseriadas, promovendo um ensino que valoriza o contexto dos alunos e integra conhecimentos científicos a práticas culturais e sociais. Essa abordagem é essencial para a Educação do Campo, pois permite que os estudantes estabeleçam conexões entre os conteúdos escolares e sua realidade cotidiana.

Além disso, a interdisciplinaridade pode ser utilizada para estimular a curiosidade e o pensamento crítico das crianças, favorecendo a construção de conhecimentos científicos desde cedo. Segundo Dantas *et al.* (2018), o uso de materiais didáticos lúdicos e interdisciplinares, como jogos bilíngues em Libras e Língua Portuguesa, pode facilitar o aprendizado de conceitos científicos e contribuir para a inclusão de estudantes surdos e deficientes auditivos. Isso reforça a importância de um ensino interdisciplinar e acessível, que considere a diversidade dos estudantes e suas diferentes formas de aprendizado.

Outro exemplo relevante é o trabalho de Souza *et al.* (2018), que desenvolveu uma proposta curricular interdisciplinar em Educação Ambiental para alunos do Ensino Fundamental I. A pesquisa demonstrou que a abordagem interdisciplinar favorece a compreensão dos impactos ambientais e sociais, permitindo que os estudantes desenvolvam uma consciência crítica desde os primeiros anos escolares. Isso está alinhado à perspectiva de Fourez (1995), que defende que a ACT deve ser promovida de forma progressiva.

Nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, a interdisciplinaridade assume um papel ainda mais relevante, pois permite que os estudantes compreendam fenômenos complexos e desenvolvam habilidades investigativas. Estudos como o de Nogueira *et al.* (2018) demonstram que o ensino de Ciências pode ser enriquecido por meio da integração de conteúdos de diferentes disciplinas, permitindo que os alunos construam uma visão mais ampla dos fenômenos científicos.

No Ensino Fundamental também, o trabalho de Carneiro e Cavassan (2020) se destaca por utilizar a metodologia das IRI para integrar diferentes áreas do

conhecimento no Ensino Fundamental. O estudo demonstrou que a construção coletiva do conhecimento, a partir de problemas reais, favorece a aprendizagem significativa e o desenvolvimento da autonomia intelectual dos alunos. Isto vai de encontro a um dos objetivos da ACT, a promoção da autonomia, frente a etapa de negociação e ao longo do desenvolvimento da representação interdisciplinar.

No Ensino Superior, a interdisciplinaridade é essencial para a formação de futuros professores capazes de lidar com problemas complexos e integrar conhecimentos de diferentes áreas. No entanto, como apontado por Nogueira *et al.* (2018), ainda há desafios na implementação de práticas interdisciplinares na formação de professores. O estudo demonstrou que a articulação entre diferentes disciplinas pode contribuir para uma formação mais crítica e reflexiva dos professores em formação inicial.

Essa necessidade também é destacada por Fourez (1995), que argumenta que a interdisciplinaridade não deve ser vista apenas como um método de ensino, mas como um princípio estruturante da formação profissional. Segundo o autor, o conhecimento científico não pode ser isolado do contexto social, cultural e tecnológico, sendo fundamental que os profissionais sejam capazes de integrar múltiplas perspectivas em sua prática.

Além disso, estudos como o de Liz, Machado e Silveira (2019) demonstram que a metodologia da IRI pode ser aplicada com sucesso no Ensino Superior, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades analíticas, investigativas e argumentativas. A pesquisa mostrou que a IRI favorece a mobilização de conhecimentos teóricos e práticos, tornando a aprendizagem mais dinâmica e conectada à realidade profissional dos alunos.

A análise dos estudos evidencia que a interdisciplinaridade não pode ser restrita a uma única etapa do processo educativo, mas deve ser um eixo condutor do ensino desde os anos iniciais até o Ensino Superior. Para que isso ocorra, é essencial que as práticas pedagógicas sejam planejadas de forma integrada e contextualizada, garantindo que os alunos desenvolvam habilidades investigativas, pensamento crítico e autonomia intelectual ao longo de sua trajetória escolar.

6.2.5 O currículo como base para a construção do trabalho interdisciplinar no Ensino de Ciências

Os currículos funcionam como diretrizes fundamentais para o ensino, orientando o desenvolvimento das habilidades e competências esperadas em cada nível de escolaridade. Assim, todas as práticas realizadas na escola devem estar alinhadas a essas diretrizes, garantindo um viés pedagógico que contribua para a formação integral dos estudantes.

Dessa forma, a interdisciplinaridade não pode depender apenas da iniciativa dos professores, mas deve estar estruturada no currículo. Sem diretrizes curriculares claras, a interdisciplinaridade corre o risco de se tornar uma prática isolada e fragmentada.

No entanto, como indicam Souza *et al.* (2018) e Nogueira *et al.* (2018), muitos currículos ainda apresentam barreiras para a implementação da interdisciplinaridade, limitando a integração entre disciplinas.

Considerando as percepções de Maingain, Dufuor e Fourez (2008), o currículo deveria ser estruturado a partir de problemas complexos, tendo os conhecimentos organizados em torno de temáticas estruturantes, e não apenas por disciplinas isoladas. Isso possibilitaria que os alunos mobilizem diferentes saberes para compreendê-los. Dessa forma, compreendemos que a interdisciplinaridade poderá se efetivar se estiver presente na organização curricular. Ademais, é necessário sinalizar caminhos para que os professores possuam orientação e reflitam sobre como e por que efetivar a prática interdisciplinar possibilitando assim, com que os alunos tenham oportunidades contínuas de desenvolver um conhecimento integrado e indissociado da sua realidade.

6.3 Diálogos entre normativas e pesquisa acadêmica: A Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências

A interdisciplinaridade tem se consolidado como um princípio estruturante da educação científica, promovendo uma abordagem que busca integrar diferentes áreas do conhecimento para a compreensão mais ampla da realidade.

Em nossa análise pontuamos que tanto os documentos normativos da educação quanto as pesquisas acadêmicas vêm reconhecendo a importância da interdisciplinaridade, mas há nuances que diferenciam a maneira como ela é abordada

em cada um desses contextos. Enquanto os documentos oficiais enfatizam a interdisciplinaridade como um princípio organizador dos currículos e como um caminho para o desenvolvimento de competências, os artigos da literatura aprofundam as metodologias e práticas que possibilitam sua implementação.

Os documentos curriculares, como a BNCC e os currículos estaduais analisados, apresentam a interdisciplinaridade como um elemento fundamental para a formação integral dos estudantes. Embora a palavra "interdisciplinaridade" não apareça de maneira recorrente na BNCC, seus princípios estão distribuídos ao longo das dez competências gerais, especialmente nas que enfatizam a necessidade de articulação entre diferentes áreas do conhecimento para compreender e intervir na realidade.

A BNCC enfatiza a mobilização de múltiplos saberes para a resolução de problemas, o que se alinha à concepção de interdisciplinaridade proposta por Fourez (1995). Essa ideia também se manifesta nos currículos estaduais de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, que destacam a necessidade de um ensino contextualizado e interdisciplinar para garantir que os conteúdos façam sentido para os alunos.

No entanto, apesar do reconhecimento da interdisciplinaridade como um princípio pedagógico essencial, os documentos oficiais não apresentam diretrizes metodológicas claras sobre como implementá-la na prática. Essa lacuna pode resultar na fragmentação dos esforços pedagógicos, dificultando a construção de práticas interdisciplinares significativas.

O currículo de Mato Grosso, por exemplo, menciona a interdisciplinaridade como um princípio da organização curricular, mas não detalha estratégias concretas para sua efetivação. Essa ausência de orientação prática é uma das principais críticas apontadas por pesquisadores da área. Fourez (1995) destaca que a interdisciplinaridade não pode ser apenas um ideal teórico, mas deve ser viabilizada por meio de estratégias metodológicas que permitam a articulação efetiva dos saberes. Para isso, é essencial que haja um planejamento curricular estruturado em torno de problemas reais, permitindo que os estudantes mobilizem conhecimentos de diferentes áreas para compreender e atuar sobre questões complexas.

Enquanto os documentos normativos reconhecem a importância da interdisciplinaridade de forma ampla, as pesquisas aprofundam suas implicações e metodologias para o Ensino de Ciências. Estudos como os de Silveira, Cassiani e Linsingen (2018) e Nogueira *et al.* (2018) demonstram que a interdisciplinaridade pode

ser um caminho para superar a fragmentação disciplinar e tornar o ensino mais significativo.

Um exemplo notável de aplicação interdisciplinar está presente no estudo de Nogueira *et al.* (2018), que desenvolveu uma abordagem integrada para a poluição da Baía de Guanabara. Nesse caso, conceitos de Química, Biologia e Física foram articulados para proporcionar aos alunos uma visão ampliada dos impactos ambientais, reforçando a ideia de que os desafios do mundo real exigem múltiplos saberes para serem compreendidos e solucionados. Tal concepção dialoga diretamente com a proposta das IRI de Fourez (1995), na qual os estudantes constroem representações integradas de um problema, mobilizando conhecimentos científicos, sociais e tecnológicos.

A pesquisa também enfatiza a importância da problematização na construção do conhecimento interdisciplinar. Estudos como os de Carneiro e Cavassan (2020) e Scandelari e Roehrig (2021) mostram que a interdisciplinaridade, quando aplicada ao ensino de Ciências, permite a análise de dilemas éticos e sociocientíficos, incentivando os alunos a refletirem criticamente sobre os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade. Essa abordagem se alinha ao pensamento de Fourez (1995), que argumenta que a ciência não pode ser dissociada de seus impactos sociais e políticos.

Um ponto de convergência entre os documentos normativos e as pesquisas acadêmicas está na associação entre interdisciplinaridade e contextualização. Os documentos curriculares analisados enfatizam que a interdisciplinaridade deve estar atrelada à realidade dos estudantes, permitindo que os conteúdos sejam trabalhados de forma integrada e significativa.

No entanto, um distanciamento importante entre os documentos normativos e a pesquisa acadêmica se mostra na forma como essa relação entre interdisciplinaridade e contextualização é estruturada. Enquanto os estudos acadêmicos apresentam metodologias concretas para conectar ciência e realidade, os documentos oficiais apenas mencionam essa necessidade de maneira genérica, sem oferecer um direcionamento claro sobre como ela deve ser implementada nas escolas. A análise comparativa entre documentos normativos e pesquisas acadêmicas revela que há um consenso sobre a importância da interdisciplinaridade para a construção do conhecimento científico. No entanto, enquanto os documentos curriculares enfatizam a interdisciplinaridade como um princípio pedagógico

essencial, as pesquisas acadêmicas exploram suas aplicações metodológicas e os desafios para sua efetivação.

Uma das principais lacunas nos documentos normativos é a ausência de diretrizes metodológicas claras para a implementação da interdisciplinaridade, o que pode dificultar sua aplicação no cotidiano escolar. Por outro lado, a pesquisa acadêmica oferece exemplos concretos de práticas interdisciplinares, demonstrando que a articulação entre diferentes áreas do conhecimento pode favorecer a aprendizagem significativa e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Dessa forma, para que a interdisciplinaridade se torne uma realidade efetiva no Ensino de Ciências, é necessário que as políticas educacionais avancem na definição de metodologias e estratégias para sua aplicação. Além disso, a formação de professores deve ser aprimorada para que os docentes possam integrar práticas interdisciplinares em suas aulas, garantindo que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais ampla e integrada do conhecimento científico.

A interdisciplinaridade, quando aliada à contextualização e à problematização, tem o potencial de transformar o ensino de Ciências, tornando-o mais dinâmico, reflexivo e conectado à realidade dos estudantes. No entanto, para que isso ocorra, é fundamental que as políticas educacionais fomentem uma conceituação clara sobre termos polissêmicos como a interdisciplinaridade e a contextualização. Além disso, é primordial o desenvolvimento de pesquisas empíricas que apresentem possibilidades da inserção destas abordagens no contexto escolar. Desta forma, compreende-se que abordagens interdisciplinares contextualizadas possam ser inseridas em sala de aula.

6.4 A interdisciplinaridade e a contextualização: aproximações e distanciamentos

As interpretações e discussões manifestadas até aqui tencionaram a construção deste tópico, no sentido de abarcar, as compreensões manifestadas acerca da interdisciplinaridade e da contextualização. Aqui vislumbramos elucidar algumas aproximações e distanciamentos, respaldadas em alguns teóricos que trazem contribuições para a contextualização, e outros, como Ricardo (2005) e Ruas (2017) que promovem discussões acerca da interdisciplinaridade, contextualização e problematização.

A relação entre Interdisciplinaridade e Contextualização vem sendo pontuada em algumas discussões na área de ensino, devido às aproximações, interações e conexões que estabelecem no processo de construção do conhecimento. Nos tópicos anteriores, explicitamos que ambas são abordagens que buscam superar a fragmentação dos saberes escolares, promovendo uma aprendizagem com mais significado e integrada. Além disso, compartilham o propósito de romper com o ensino tradicional fragmentado, mas apresentam enfoques distintos quanto à forma de organização do conhecimento e à maneira como esse conhecimento se vincula ao cotidiano dos estudantes. A interdisciplinaridade, quando aplicada de maneira eficaz, pode contribuir para a contextualização, desde que não se limite a uma simples integração de conteúdos, mas sim a uma reflexão crítica sobre suas interrelações.

Nesse sentido, pudemos tecer compreensões que indicam a necessária indissociabilidade entre a interdisciplinaridade e a contextualização. Pontuamos nas discussões do tópico anterior que a interdisciplinaridade desvinculada da contextualização pode atender às exigências do mercado de trabalho, criando profissionais flexíveis e adaptáveis. Além disso, as evidências indicam que muitas vezes, a interdisciplinaridade é utilizada apenas para agregar conteúdo de diferentes disciplinas, sem promover uma reflexão crítica sobre suas aplicações na vida dos estudantes. Assim, quando a *interdisciplinaridade é aplicada isoladamente, corre-se o risco de manter a fragmentação do ensino*.

Esse distanciamento compromete o objetivo de tornar o conhecimento significativo, pois os alunos podem perceber a interdisciplinaridade apenas como uma organização diferente do conteúdo escolar, sem que isso implique em uma transformação efetiva na compreensão da ciência.

A relação entre contextualização e interdisciplinaridade é observada em diferentes estudos que destacam suas interdependências no ensino. Ruas (2017) aponta que, ao adotar a IRI como estratégia didática, é possível *integrar as disciplinas de forma contextualizada, permitindo que os alunos mobilizem diferentes saberes para solucionar problemas concretos*, comuns de suas vivências. Para a autora, essa abordagem possibilita tanto a interdisciplinaridade quanto a contextualização, pois rompe com práticas tradicionais baseadas na mera transmissão de conteúdos e favorece uma aprendizagem problematizadora, na qual os estudantes compreendem os conceitos científicos dentro de um contexto mais amplo.

Ricardo (2003) também enfatiza a interconexão entre os dois conceitos, destacando que, *sem contextualização, a interdisciplinaridade pode se tornar apenas uma justaposição de conteúdos* de diferentes disciplinas, sem necessariamente promover um aprendizado significativo. O autor observa que *a problematização do conhecimento científico, quando aliada à contextualização, fortalece a interdisciplinaridade*, criando um ensino mais dinâmico e reflexivo.

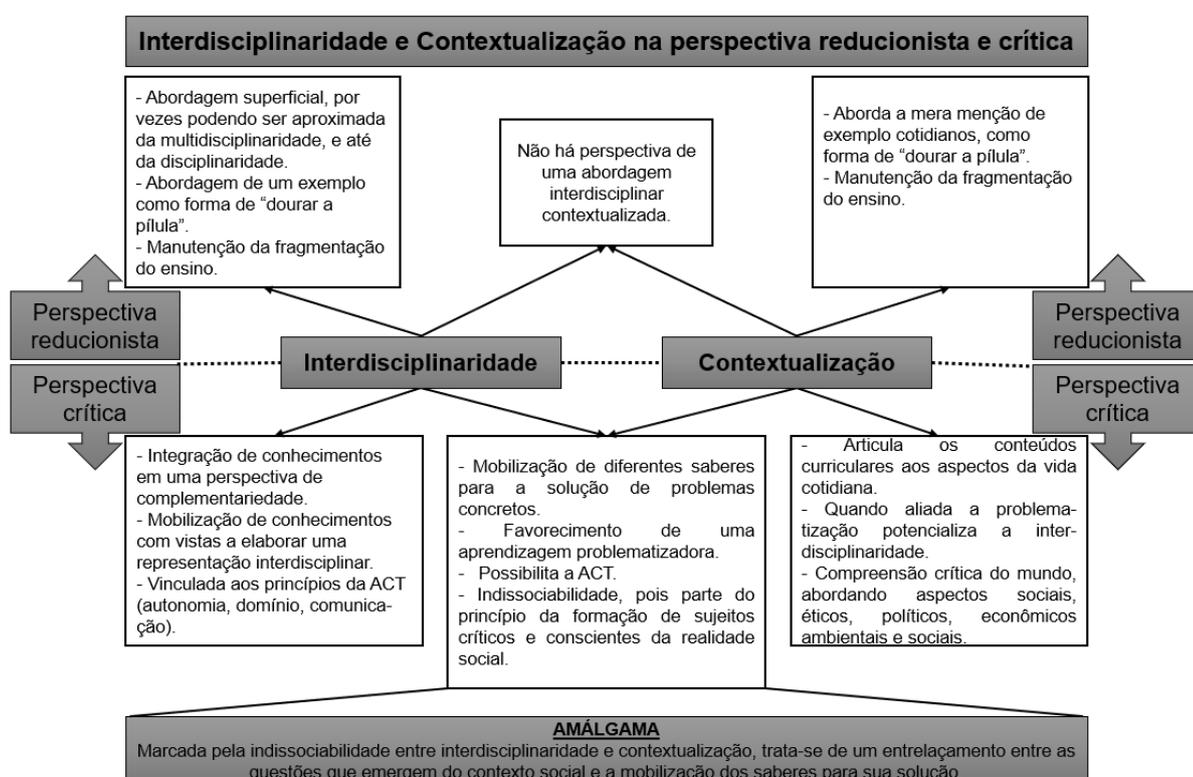
Nesta perspectiva, é necessário pontuar que apesar das aproximações entre contextualização e interdisciplinaridade, há também diferenças conceituais e metodológicas que distinguem essas abordagens. Enquanto a interdisciplinaridade busca integrar os conhecimentos de diferentes disciplinas em uma perspectiva de complementaridade, a contextualização enfatiza a necessidade de conectar os conteúdos curriculares com a realidade do aluno. Isso implica que a interdisciplinaridade pode ser desenvolvida sem necessariamente considerar a vivência do estudante, enquanto a contextualização tem como princípio fundamental a relação entre o ensino e o mundo exterior à escola.

Na literatura, encontramos a contribuição de Wartha, Silva e Bejarano (2013) que tecem reflexões importantes acerca da contextualização, pontuando que esta, muitas vezes é tratada de maneira secundária, ou seja, como mera exemplificação de fatos cotidianos. *A contextualização, não deve ser utilizada apenas para “dourar a pílula”, deve possibilitar uma compreensão crítica do mundo ao situar os saberes científicos dentro de um panorama mais amplo, que inclui fatores sociais, culturais e políticos.*

Diante das aproximações e distanciamentos expostos, e das considerações tecidas anteriormente, detectamos que a relação entre contextualização e interdisciplinaridade é complexa e multifacetada. Compreendemos que o distanciamento existente se baseia em uma compreensão reducionista tanto da interdisciplinaridade, quanto da contextualização. Inferimos, portanto que em uma perspectiva crítica ambas as abordagens se apresentam de maneira interrelacionada, trata-se de uma amálgama. Em nossa compreensão, uma perspectiva crítica, não evidencia uma linha divisória entre a interdisciplinaridade e a contextualização, ou seja, um problema concreto, é um problema real que é vivenciado pelos sujeitos. Nesta perspectiva, esta problemática – em uma perspectiva crítica - dificilmente poderá ser resolvida, sem se lançar mão da mobilização de saberes, dentre eles os disciplinares, mas também os éticos, políticos, sociais, ambientais e econômicos.

Dessa forma, para que a interdisciplinaridade seja realmente transformadora, ela precisa estar ancorada em uma abordagem contextualizada. A partir das questões estabelecidas, elaboramos um esquema, apresentado na Figura 3, em que sintetizamos essas compreensões.

Figura 2- A interdisciplinaridade, a contextualização e a interdisciplinaridade contextualizada nas perspectivas reducionista e crítica.



Fonte: Autoras.

A partir das explanações consideramos importante apresentar uma possibilidade de abordagem interdisciplinar contextualizada no Ensino de Ciências.

6.5 Um problema complexo mapeado nos Currículos de Referência dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Com base nos resultados já apresentados nesta pesquisa, compreendemos que o Currículo de Referência dos estados é o documento norteador quanto à

abordagem dos objetos de conhecimento⁷ e orientador quanto às habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes. Sendo assim, o professor apresenta uma preocupação legítima em alinhar suas práticas pedagógicas às diretrizes curriculares vigentes. Assim, torna-se fundamental que as propostas interdisciplinares estejam em consonância com os objetos de conhecimento e as habilidades descritas nos documentos oficiais.

Com esse entendimento, propomos uma exemplificação, tomando como ponto de partida o problema complexo “corrosão” e, como problema complexo secundário “corrosão em maquinários agrícolas”.

Esse mapeamento permite demonstrar que é possível desenvolver um trabalho interdisciplinar que se relaciona diretamente com os objetos de conhecimento e habilidades propostas no currículo. Isso possibilita que o professor realize práticas interdisciplinares sem deixar de cumprir as diretrizes estabelecidas no documento ao longo do ano letivo.

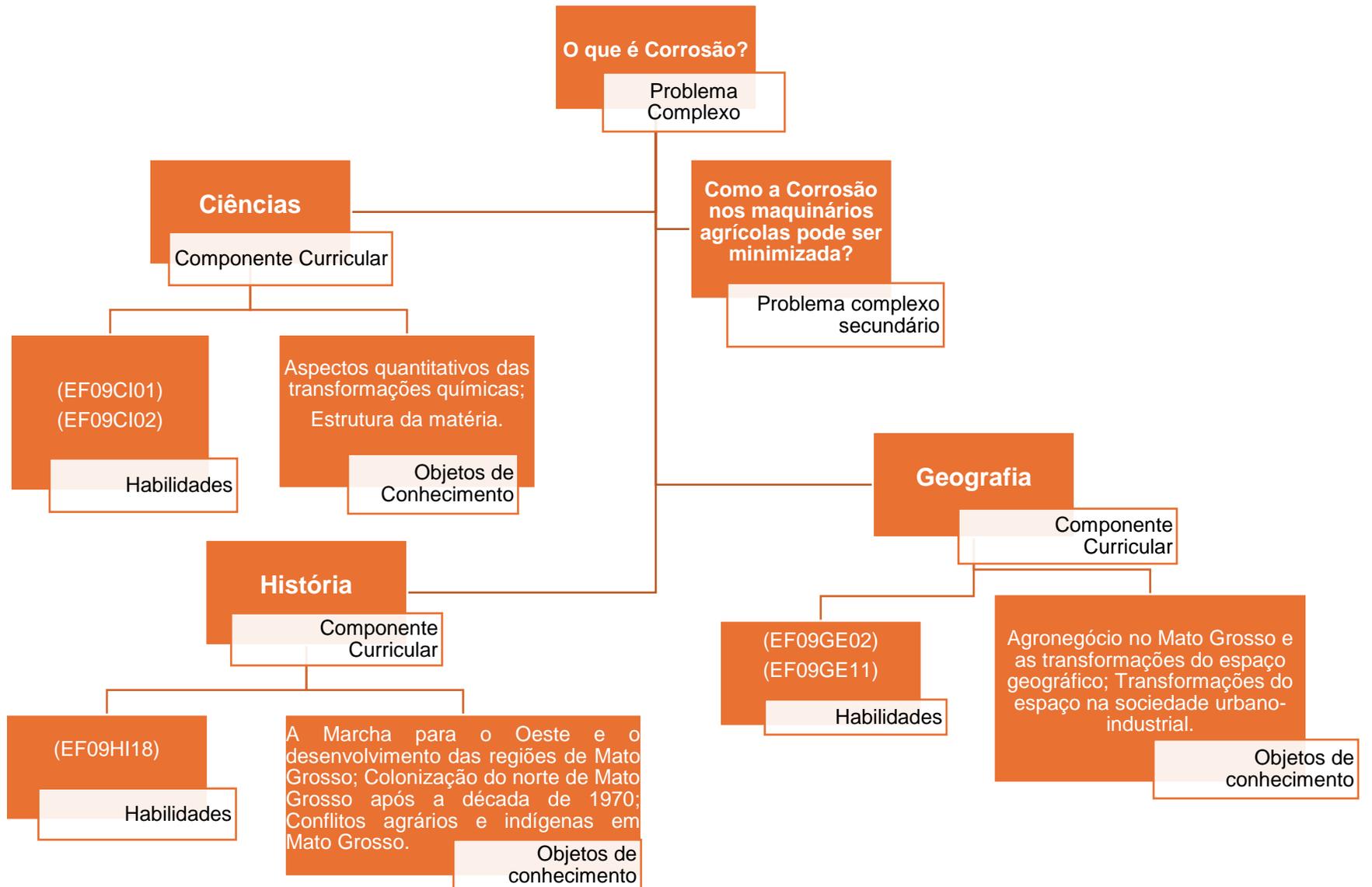
Esta proposta de análise dialoga com os pressupostos teóricos de Mangain, Dufour e Fourez (2008), especialmente no que se refere à concepção das IRI, as quais permitem que temas da realidade dos estudantes sejam inseridos no contexto escolar como ponto de mobilização entre diferentes áreas do conhecimento.

Dessa forma, realizamos uma análise no Currículo de Referência do Ensino Fundamental e Médio dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, localizando os objetos de conhecimento e habilidades voltadas para o 9º ano do Ensino Fundamental e para o 2º ano do Ensino Médio, os quais se relacionam com o problema complexo definido nesta pesquisa.

As figuras 4 e 5 abaixo apresentam de forma sintética os componentes curriculares, seus objetos de conhecimento e as habilidades relacionadas ao problema complexo no 9º ano e no 2º ano do currículo de Mato Grosso. Da mesma forma, as figuras 6 e 7 apresentam o mapeamento para o currículo de Mato Grosso do Sul nos níveis Fundamental e Médio

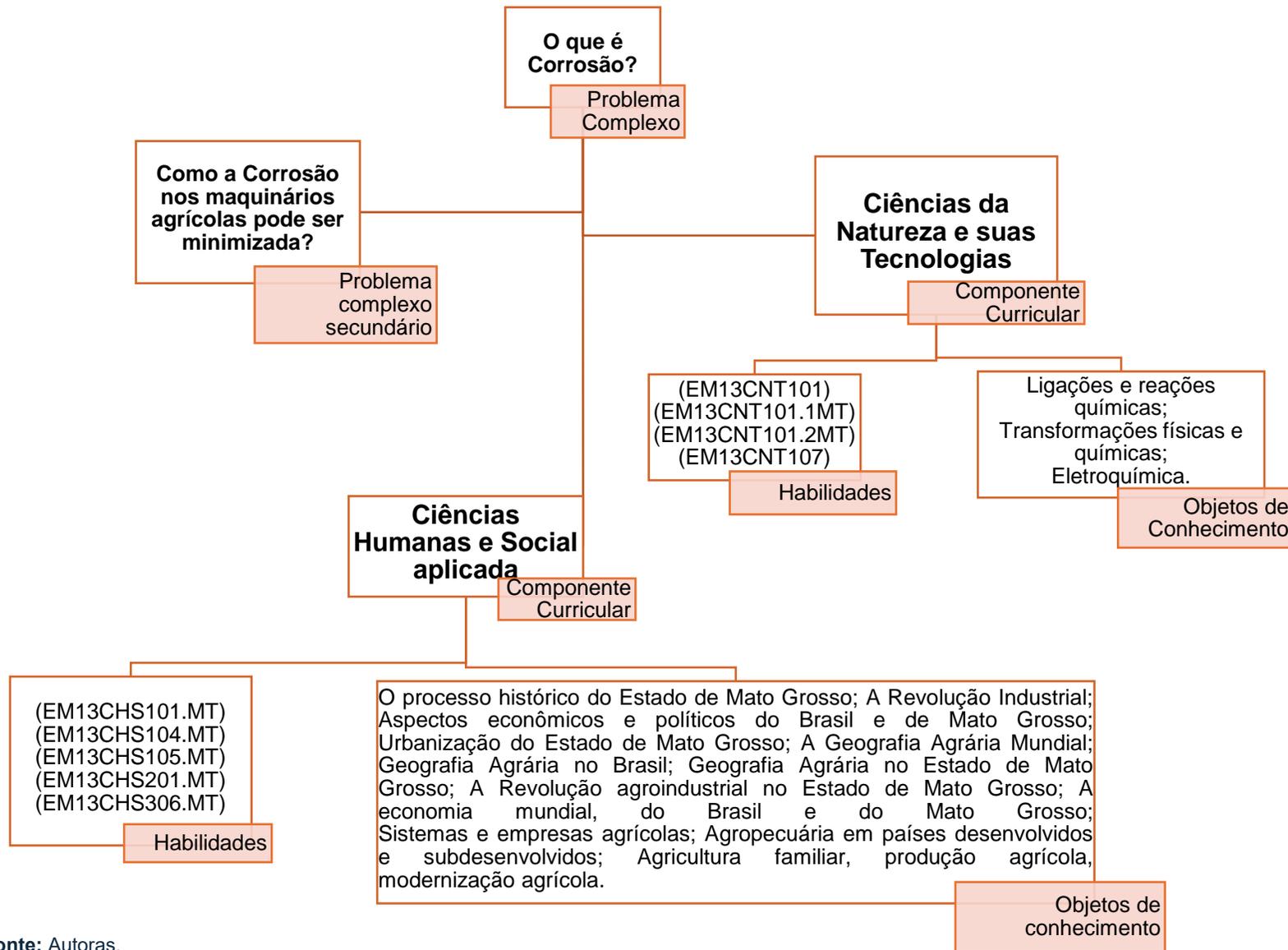
⁷ No antigo Referencial Curricular de ambos os estados o termo conteúdo era utilizado, no entanto, após a aprovação da BNCC e a reformulação dos currículos o termo objeto de conhecimento é inserido substituindo o termo conteúdo.

Figura 3- Mapeamento do problema complexo no Currículo de Referência do Ensino Fundamental de Mato Grosso.



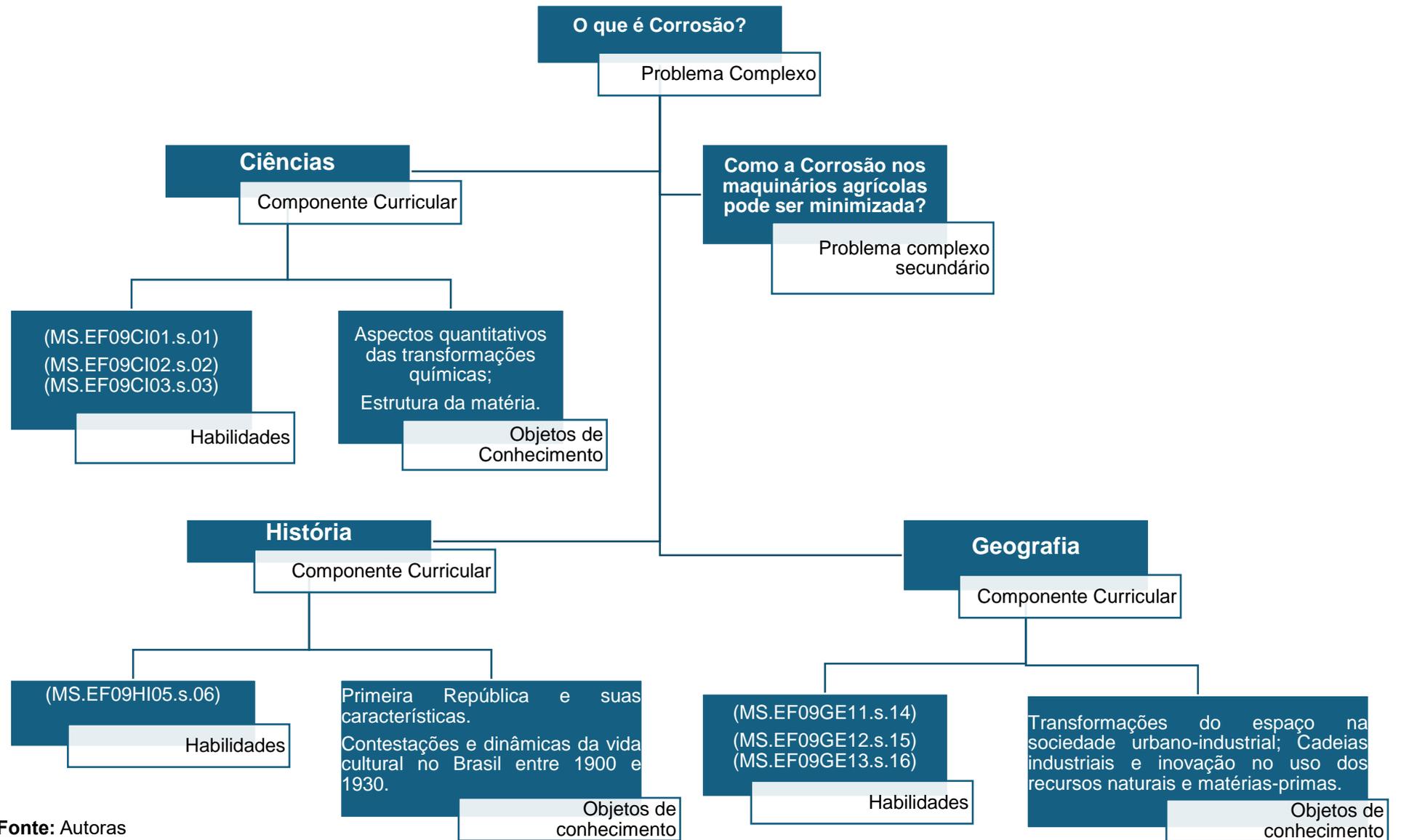
Fonte: Autoras.

Figura 4- Mapeamento do problema complexo no Currículo de Referência do Ensino Médio de Mato Grosso.



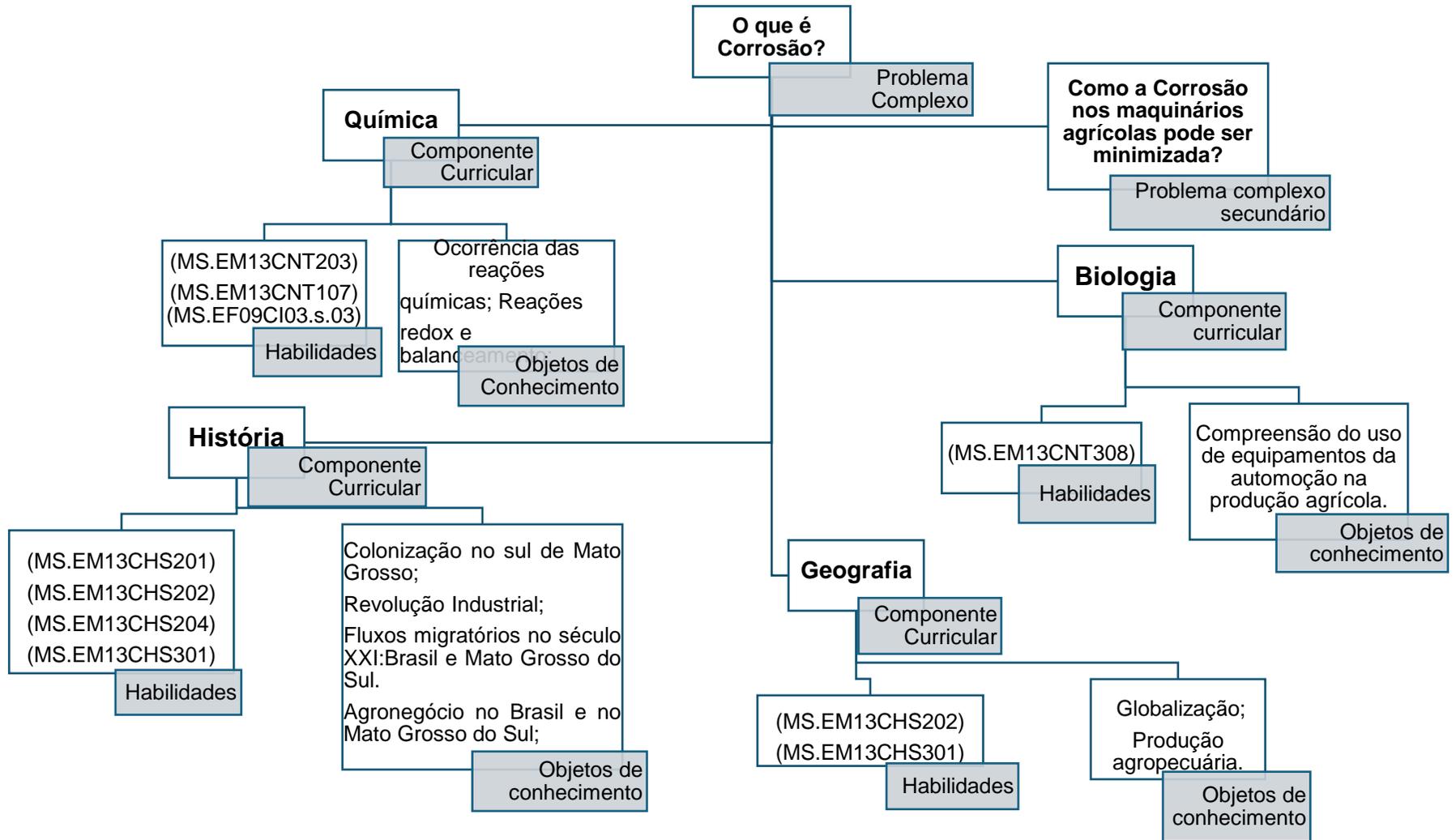
Fonte: Autoras.

Figura 5- Mapeamento do problema complexo no Currículo de Referência do Ensino Fundamental de Mato Grosso do Sul.



Fonte: Autoras

Figura 6- Mapeamento do problema complexo no Currículo de Referência do Ensino Médio de Mato Grosso do Sul.



Fonte: Autoras.

A consideração do currículo como base para a estruturação de práticas interdisciplinares tem sido destacada por diversos estudos. Carneiro e Cavassan (2020), por exemplo, ressaltam que, ao se trabalhar um problema no ensino, é fundamental partir dos conteúdos já previstos no currículo.

Em sua pesquisa, os autores evidenciam que a escolha de uma turma do quinto ano do Ensino Fundamental para uma atividade interdisciplinar foi diretamente influenciada pelo fato de o tema já estar previsto no currículo dessa série. Esse fato corrobora a importância de um planejamento pedagógico que considere o currículo como uma referência para a seleção e abordagem de temas interdisciplinares.

Na mesma perspectiva, Souza *et al* (2018) reforça que, ao definir um tema a ser trabalhado, os professores e a coordenação pedagógica precisam realizar um planejamento prévio identificando quais conteúdos previstos no currículo podem ser articulados à problemática em questão. Esse processo de alinhamento curricular permite não apenas que os docentes mantenham a coerência com as diretrizes educacionais, mas também que promovam abordagens inovadoras sem se desviar dos objetivos estabelecidos.

Apesar da possibilidade de trabalhar de forma interdisciplinar dentro do currículo, é necessário destacar uma crítica em relação à rigidez imposta pelo novo modelo curricular. Em Ciências da Natureza, por exemplo, o currículo estabelece habilidades específicas que devem ser trabalhadas pelas disciplinas de Química, Física e Biologia. No entanto, essa estrutura muitas vezes limita a flexibilidade dos professores, que poderiam iniciar suas abordagens a partir de outras habilidades mais adequadas ao contexto da turma ou ao problema a ser trabalhado.

Neste estudo buscamos demonstrar como os objetos de conhecimento das disciplinas associadas ao problema complexo da corrosão podem ser interligados e abordados de maneira interdisciplinar e contextualizada. Isso reforça que, mesmo diante de um currículo estruturado de forma rígida, há caminhos para que os professores explorem a mobilização de conteúdos e desenvolvam práticas inovadoras que podem favorecer a aprendizagem dos estudantes.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interdisciplinaridade no Ensino de Ciências tem se consolidado como um eixo fundamental para a construção do conhecimento de maneira mais integrada e contextualizada. A partir da análise realizada nesta pesquisa, observou-se que tanto os documentos oficiais quanto as pesquisas acadêmicas reforçam a importância da articulação entre as disciplinas como estratégia para superar a fragmentação do ensino, promovendo um aprendizado mais significativo e conectado à realidade dos estudantes.

Essa pesquisa evidenciou um alinhamento conceitual entre as normativas educacionais e a produção científica no que tange à defesa da interdisciplinaridade como caminho para a alfabetização científica, o estímulo à reflexão crítica e o desenvolvimento de competências socioambientais. Contudo, esse alinhamento é frequentemente comprometido por desafios estruturais, como a rigidez curricular e a fragilidade na formação continuada de professores.

No caso específico do estado de Mato Grosso, por exemplo, identificamos uma contradição marcante: embora o currículo enfatize a interdisciplinaridade como princípio orientador, a adoção de um sistema apostilado padronizado pelas escolas limita a autonomia docente e restringe a abordagem de temáticas que extrapolem os conteúdos previamente definidos pelo estado. Essa incoerência entre o discurso oficial e a prática pedagógica evidencia obstáculos concretos à implementação de propostas interdisciplinares.

Dentre os elementos centrais dessa discussão, destacamos a contextualização, que se apresenta como dimensão indissociável da interdisciplinaridade. Trabalhar com problemas reais e socialmente relevantes possibilita não apenas a integração entre diferentes áreas do conhecimento, mas também o engajamento dos estudantes na construção de saberes que dialogam com suas vivências. Tanto os documentos oficiais quanto os estudos acadêmicos analisados reconhecem essa necessidade, ao proporem que o ensino se conecte com o cotidiano dos alunos e contribua para sua formação crítica e cidadã.

Neste sentido, a presente pesquisa contribui ao apresentar um mapeamento curricular que exemplifica como um problema complexo — a corrosão, e mais especificamente a corrosão em maquinários agrícolas — pode ser identificado nos currículos de referência dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e

trabalhado de forma interdisciplinar. Esse mapeamento se configura como uma proposta concreta para tornar a interdisciplinaridade mais acessível ao professor, mostrando que é possível atender às exigências curriculares sem renunciar as práticas pedagógicas contextualizadas, reflexivas e integradas.

Dessa forma, as reflexões desenvolvidas ao longo desta dissertação reforçam que a superação da fragmentação disciplinar no Ensino de Ciências exige não apenas mudanças nos documentos oficiais, mas também políticas educacionais que incentivem a autonomia docente, o planejamento coletivo e a formação continuada com foco na interdisciplinaridade e na contextualização. Compreendemos que esses sejam caminhos viáveis e necessários para uma educação científica mais significativa, conectada ao mundo real e comprometida com a formação de sujeitos críticos e atuantes.

8 REFERÊNCIAS

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 2013.

BONATTO, A.; LAUXEN, A. A. As possibilidades para a contextualização no ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza: uma revisão das publicações em revistas da área de ensino. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 9, n. 1, p. 102–117, 2023. DOI: <https://doi.org/10.53003/redequim.v9i1.5613>.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC, CNE, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2013-pdf/15887-res-cne-ceb-04-2010-dcn-eb-pdf/file>. Acesso em: 11 fev. 2025.

CARNEIRO, G. A.; CAVASSAN, O. As contribuições das ilhas interdisciplinares de racionalidade na relação museu-escola. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 1, p. 96–118, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>. Acesso em: 17 fev. 2025.

COSTA, A. P.; SILVA, F. Revisão de literatura: definições, classificações e aplicações em pesquisas qualitativas. *Cadernos de Pesquisa*, v. 50, n. 178, p. 482-495, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 18 jan. 2025.

CRESWELL, J. W. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2021.

DAMEÃO, M. C. Interdisciplinaridade e formação docente: desafios e possibilidades. In: SILVA, A. R.; OLIVEIRA, L. M. (Orgs.). *Educação e interdisciplinaridade: reflexões e práticas*. São Paulo: Editora Acadêmica, 2020. p. 45–60.

DANTAS, C. R. S.; PIRES, C. K.; PINTO, A. C. A. S.; SOUZA, E. R. H. Jogos bilíngues em Libras/Língua Portuguesa como ferramenta didática para a prática do ensino de vidrarias e equipamentos de laboratório químico. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 8, n. 3, set./dez. 2018. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/RECM/article/view/490>. Acesso em: 17 fev. 2025.

FAZENDA, I. C. A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?* São Paulo: Loyola, 2008.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papyrus, 2011.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: um projeto em parceria*. Campinas: Papyrus, 2014.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

FOUREZ, G. Scientific and technological literacy as a social practice. *Social Studies of Science*, v. 27, n. 6, p. 903–936, 1997. DOI: 10.1177/030631297027006004.

FOUREZ, Gérard. *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora UNESP, 1995.

FOUREZ, Gérard. Alfabétisation scientifique et technique: Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences. De Boeck Supérieur, 1998.

FREITAS, W. P. S. de; ERROBIDART, N. C. G. (Re)significações formativas potencializadas pelo estudo da metodologia de ilhas de racionalidade interdisciplinar em pesquisas sobre a formação de professores de ciências. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 15, n. 11, p. 14123–14145, 2023. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/1685>. Acesso em: 11 fev. 2025.

GUIMARÃES, L. P.; CASTRO, D. L. Visão dos professores de Ciências da rede municipal de Barra Mansa diante dos desafios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *Horizontes: Revista de Educação*, Dourados, v. 8, n. 15, p. 6–19, jan./jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/horizontes/article/view/11887>. Acesso em: 17 fev. 2025.

JAPIASSU, Hilton. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KRÜTZMANN, F. L.; ALVES, D. K. C.; SILVA, C. C. Os impactos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no trabalho de professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 29, e23015, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320230015>.

LEITE, M. B.; SOARES, M. H. F. B. Contextualização: para além das narrativas sistêmicas a favor da interdisciplinaridade. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 26, n. 2, p. 56–75, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n2p56>.

LENOIR, Y. Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. *Revista e-Curriculum*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1–20, dez. 2005. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/3109>. Acesso em: 11 abr. 2025.

LIZ, A. M. J. de; MACHADO, C. J.; SILVEIRA, R. M. C. F. Ilha Interdisciplinar de Racionalidade em torno da gravura “Mad dog” de Thomas Lord Busby: um estudo sobre a raiva. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 1, p. 409–425, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/14442>. Acesso em: 17 fev. 2025.

MAINGAIN, A.; DUFOUR, B.; FOUREZ, G. Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade. Tradução de Joana Chaves. 1ª. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2008. p. 319.

MARTINS, I. G.; IBIAPINA, I. M. F. A pesquisa qualitativa no ensino de ciências: avanços e desafios. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 20, n. 1, p. 101-118, 2020. Disponível em: <https://www.rbec.com.br>. Acesso em: 18 dez. 2024.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. *Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Campo Grande: SED-MS, 2019.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. *Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul: Ensino Médio*. Campo Grande: SED-MS, 2021.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. *Currículo de Referência para o Ensino Médio*. Cuiabá: SEDUC-MT, 2021.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. *Currículo de Referência para os Anos Finais do Ensino Fundamental*. Cuiabá: SEDUC-MT, 2018.

MATTOS, K. R. C. de; AMESTOY, M. B.; TOLENTINO-NETO, L. C. B. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 18, n. 40, p. 22–34, 2022. DOI: 10.18542/amazrecm.v18i40.11887.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2012.

MÓL, G. S.; SILVA, A. L.; SOUZA, M. A. O ensino de ciências naturais: desafios e perspectivas em uma abordagem interdisciplinar. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 15, n. 3, p. 45-62, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 18 dez. 2024.

NICOLETTI, E. R.; SEPEL, L. M. N. Organização inicial de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade a partir de um tema específico da área de Ciências. *Ciência e Natura*, v. 37, n. 2, p. 809–818, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/17326>. Acesso em: 11 fev. 2025.

NOGUEIRA, S. R. A.; et al. Reflexões sobre aprender/ensinar química: interdisciplinaridade, biotecnologia, audiovisual, cidadania e direitos humanos em sala de aula. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 8, n. 3, set./dez. 2018. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/RECM/article/view/490>. Acesso em: 17 fev. 2025.

OLIVEIRA, R. P.; FREIRE, P. M. Aplicação da análise de conteúdo de Bardin em estudos educacionais. *Revista Educação e Pesquisa*, v. 46, n. 1, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://www.revistasusp.com>. Acesso em: 18 dez. 2024.

PIMENTEL, A. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. *Cadernos de Pesquisa*, v. 50, n. 178, p. 482-495, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/FGx3yzvz7XrHRvqQBWLzDNv>. Acesso em: 18 dez. 2024.

RICARDO, E. C. A problematização e a contextualização no ensino das ciências: acerca das ideias de Paulo Freire e Gérard Fourez. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003. Anais [...]. Bauru: ABRAPEC, 2005. Disponível em: https://www.nutes.ufrj.br/abrapec/v1/anais_enpec/iv-enpec/SimposiosTematicos/ST6/ST6-02.pdf. Acesso em: 11 abr. 2025.

RUAS, P. A. A. Interdisciplinaridade, problematização e contextualização: a perspectiva de um grupo de professores em um curso de formação. 2017. 235 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. RUSSELL, Charles. *Química geral*. São Paulo: Pearson, 2000.

SCANDELARI, M. F. R.; ALVES, J. A. P.; ROEHRIG, S. A. Ensino de Biotecnologia a partir do Enfoque CTSA: problematização sobre o uso e o descarte de medicamentos. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 14, n. 1, p. 93–115, maio 2021. DOI: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2021.e67832>.

SHAW, G. S. L.; ROCHA, J. B. T. Tentativa de construção de uma prática docente interdisciplinar em ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 12, p. 95–126, 2017. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenci/index.php/eenci/article/view/598>. Acesso em: 11 fev. 2025.

SILVA, A. L.; SOUZA, M. F. Revisão sistemática: aplicação prática e impacto acadêmico. *Ciência e Educação*, v. 26, n. 2, p. 45-61, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 18 jan. 2025.

SILVA, H. S. A.; LOPES, L. C. S. Práticas pedagógicas desenvolvidas na escola multisseriada ribeirinha da Amazônia paraense. *Revista Contexto & Educação*, Unijuí, v. 36, n. 114, p. 251–266, maio/ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.251-266>. Acesso em: 17 fev. 2025.

SILVEIRA, J. C. da; CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. V. Escrita e autoria em texto de iniciação científica no ensino fundamental: uma outra relação com o saber é possível? *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 1, p. 9–25, jan./mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180010002>. Acesso em: 17 fev. 2025.

SOUSA, F. L. de; ELIAS, J. M.; GONÇALVES, G. E.; PINTO, E. S. A física aplicada ao corpo humano: uma intervenção interdisciplinar no ensino médio. *Revista Dynamis*, Blumenau, v. 24, n. 2, p. 96–108, nov. 2018. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/6524>. Acesso em: 17 fev. 2025.

SOUZA, D. A. de; DANTAS, V. T. B.; SOUZA, D. M. F. de. Interdisciplinaridade e seus reflexos na prática docente. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 33, n. 1, p. 146–163, 2020. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/download/22479/19816>. Acesso em: 11 abr. 2025.

SOUZA, D. A.; SILVA, E. M.; PRATA, R. V.; LOPES, J. R. Educação ambiental no ensino fundamental I: a construção de uma proposta curricular a partir da abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). *Revista de*

Educação, Ciências e Matemática, v. 8, n. 1, p. 73–89, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/RECM/article/view/484>. Acesso em: 17 fev. 2025.

WATHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 84–91, maio 2013.