



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

EZEQUIEL MARQUES SURIANO

**IDEALIZAR, DECIDIR E MATERIALIZAR NO CONTEXTO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA:**
LIMITES E POSSIBILIDADES DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL
CRÍTICA

Orientador:
DIEGO MARQUES DA SILVA MEDEIROS

Dourados – MS
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

Ezequiel Marques Suriano

Idealizar, decidir e materializar no contexto da educação básica:
limites e possibilidades de uma educação ambiental crítica

Área de Concentração

Multidisciplinar – Ensino de Ciências e Matemática

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Diego Marques da Silva Medeiros

Dourados – MS

2025

Ficha Catalográfica elaborada automaticamente pela Biblioteca da Universidade
Federal da Grande Dourados – UFGD.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S961i Suriano, Ezequiel Marques

Idealizar, decidir e materializar no contexto da educação básica: limites e possibilidades de uma educação ambiental crítica. [recurso eletrônico] / Ezequiel Marques Suriano. -- 2025.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Diego Marques da Silva Medeiros .

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2025.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Prática educativa. 2. Sequência didática. 3. Educação ambiental crítica. 4. Aprendizagem significativa crítica. 5. Anuros. I. Medeiros, Diego Marques Da Silva. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ezequiel Marques Suriano

Idealizar, decidir e materializar no contexto da educação básica:
limites e possibilidades de uma educação ambiental crítica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Diego Marques da Silva Medeiros

Área de Concentração: Multidisciplinar – Ensino de Ciências e Matemática

Aprovado em: 21 de agosto de 2025

BANCA EXAMINADORA

Diego Marques da Silva Medeiros
Presidente

Nei de Freitas Nunes Neto
Membro interno

Mírian Xavier
Membro externo

AGRADECIMENTOS

A escrita dessa dissertação representa não apenas o encerramento de uma etapa acadêmica, mas também a concretização de um percurso repleto de desafios, descobertas e aprendizados. A escolha do objeto de estudo e a abordagem adotada são fruto de muitas vivências pessoais, leituras, discussões e trocas com colegas, professores e pesquisadores que generosamente contribuíram com ideias para a ressignificação, retificação e construção de novas perspectivas.

Ao longo dos últimos anos, tive a oportunidade de aprofundar meus conhecimentos, amadurecer intelectualmente e compreender o papel da pesquisa científica na transformação da realidade. Espero que esse estudo possa contribuir, ainda que modestamente, para o avanço das discussões sobre o valor das perspectivas críticas para o ensino de ciências e os desafios latentes da profissão docente no Brasil, principalmente no contexto da educação básica e da rede pública de ensino.

Ao confrontar teorias com práticas, percebi que a construção do conhecimento é um processo coletivo, inacabado e profundamente situado. Que esse trabalho sirva como convite à reflexão e como incentivo à valorização dos educadores que, mesmo diante das adversidades, seguem acreditando no poder transformador do ensino. Ademais, que inspire outros pesquisadores a seguirem investigando com curiosidade, ética e compromisso social.

Não posso deixar de registrar profundo agradecimento ao meu orientador, cuja prática atenta e encorajadora foi essencial para a construção deste trabalho. Agradeço, também, ao apoio da minha família, amigos e colegas de pesquisa, que estiveram ao meu lado nos momentos mais difíceis e celebraram comigo cada conquista. E, acima de tudo, a Deus e a mim mesmo, por ter sido forte, resiliente e honesto com minhas intenções. Esse trabalho é nosso!

SURIANO, Ezequiel Marques. **Idealizar, decidir e materializar no contexto da educação básica:** limites e possibilidades de uma educação ambiental crítica. 2025. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados. 2025.

RESUMO

A interpretação e compreensão da prática de ensino em ciências se torna mais significativa quando está ancorada em estudos e análises fundamentadas em fortes concepções teóricas, que contribuem para o entendimento dos diversos elementos constituintes da prática docente, oferecendo subsídios importantes para refletir sobre os processos vivenciados no cotidiano da docência. Diante disso, relato a análise da minha trajetória formativa e profissional como educador da área de ciências da natureza na educação básica, ao propor o ensino sobre a conservação da biodiversidade a partir da proteção de anfíbios anuros. Através de uma abordagem qualitativa, participativa e autobiográfica, a investigação foi baseada na análise da minha própria experiência, desde a graduação até o planejamento de ações para o 9º ano do ensino fundamental, em uma escola agrotécnica de Dourados (MS), durante o ano de 2024. A análise foi estruturada em categorias referentes a momentos de idealização, de decisão e de materialização da prática docente, revelando limites e possibilidades da atuação do professor, culminando na elaboração de um plano teórico de ensino que, embora não implementado por questões contextuais, evidenciou avanços na construção de uma prática crítica e significativa. Pude concluir que a perspectiva crítica no ensino de ciências se mostra importante no contexto de crises ambientais, porém, enfrenta importantes desafios no contexto de sua aplicação no âmbito da educação básica.

Palavras-chave: prática educativa; sequência didática; educação ambiental crítica; aprendizagem significativa crítica; anuros.

SURIANO, Ezequiel Marques. **Idealizing, deciding, and materializing in the context of basic education:** limits and possibilities of a critical environmental education. 2025. 48 p. Dissertation (Master's in Science and Mathematics Teaching) – Faculty of Exact Sciences and Technology, Federal University of Grande Dourados, Dourados. 2025.

ABSTRACT

The interpretation and understanding of science teaching practice becomes more meaningful when anchored in studies and analyses grounded in strong theoretical concepts, which contribute to the understanding of the various elements that constitute teaching practice, offering important support for reflecting on the processes experienced in everyday teaching. In this context, I report the analysis of my formative and professional journey as a science educator in basic education, by proposing the teaching of biodiversity conservation through the protection of anuran amphibians. Through a qualitative, participatory, and autobiographical approach, the investigation was based on the analysis of my own experience, from undergraduate studies to the planning of activities for the 9th grade of elementary school, in an agricultural technical school in Dourados (MS), during the year 2024. The analysis was structured into categories corresponding to the moments of conceptualization, decision-making, and materialization of teaching practice, revealing both the limitations and possibilities of the teacher's role. This process culminated in the development of a theoretical teaching plan which, although not implemented due to contextual reasons, highlighted progress in constructing a critical and meaningful teaching practice. I concluded that a critical perspective in science education proves to be important in the context of environmental crises; however, it faces significant challenges when applied within the scope of basic education.

Keywords: educational practice; didactic sequence; critical environmental education; critical meaningful learning; anurans.

SURIANO, Ezequiel Marques. **Idealizar, decidir y materializar en el contexto de la educación básica:** límites y posibilidades de una educación ambiental crítica. 2025. 48 h. Tesis (Maestría en Enseñanza de Ciencias y Matemáticas) – Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Federal de Grande Dourados, Dourados. 2025.

RESUMEN

La interpretación y comprensión de la práctica de enseñanza en ciencias se vuelve más significativa cuando está anclada en estudios y análisis fundamentados en sólidas concepciones teóricas, que contribuyen a la comprensión de los diversos elementos que constituyen la práctica docente, ofreciendo insumos importantes para reflexionar sobre los procesos vividos en el cotidiano de la docencia. Ante esto, relato el análisis de mi trayectoria formativa y profesional como educador en el área de ciencias naturales en la educación básica, al proponer la enseñanza sobre la conservación de la biodiversidad a partir de la protección de anfibios anuros. A través de un enfoque cualitativo, participativo y autobiográfico, la investigación se basó en el análisis de mi propia experiencia, desde la etapa de licenciatura hasta la planificación de acciones para el 9º grado de la educación básica, en una escuela agrotécnica de Dourados (MS), durante el año 2024. El análisis fue estructurado en categorías referentes a momentos de idealización, decisión y materialización de la práctica docente, revelando límites y posibilidades en la actuación del profesor, culminando en la elaboración de un plan teórico de enseñanza que, aunque no fue implementado por cuestiones contextuales, evidenció avances en la construcción de una práctica crítica y significativa. Pude concluir que la perspectiva crítica en la enseñanza de las ciencias se muestra relevante en el contexto de crisis ambientales; sin embargo, enfrenta importantes desafíos en su aplicación dentro del ámbito de la educación básica.

Palabras clave: práctica educativa; secuencia didáctica; educación ambiental crítica; aprendizaje significativo crítico; anuros.

SUMÁRIO

1 Introdução	1
2 Fundamentação teórica.....	2
2.1 A área das ciências da natureza no Brasil	2
2.2 A prática de ensino de ciências no Brasil	3
2.3 Variáveis da prática de ensino.....	5
2.4 A função social do ensino.....	8
2.5 Aprendizagem significativa crítica.....	9
2.6 Educação ambiental crítica	12
2.7 Conservação dos anuros a partir de uma perspectiva crítica	15
2.8 Potencialidades do uso de questões sociocientíficas no ensino de ciências	17
3 Metodologia	19
4 Resultados e discussões.....	20
4.1 Momentos de idealização.....	20
4.2 Momentos de decisão	21
4.3 Momentos de materialização: o plano teórico de ensino	25
4.4 Momentos de materialização: o contexto e a prática.....	34
5 Conclusão e considerações finais	35
6 Referências	37

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências no Brasil tem passado por diversas transformações ao longo dos anos, refletindo mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais do país (Krasilchik, 2012). Essa dinâmica impactou significativamente as concepções, os objetivos, os conteúdos e as metodologias da área. No entanto, ao observar o exercício da profissão docente no Brasil, compreendi ocorrer certa precarização em relação à organização curricular e às condições de trabalho oferecidas aos professores. Esse descaso com os profissionais da educação e o prejuízo para o sistema educacional como um todo têm afetado diretamente a formação pela educação básica.

No cenário educacional brasileiro, os educadores, preocupados, buscam por práticas educativas que promovam um tipo de formação que seja ética, funcional e significativa aos educandos. Contudo, sabemos que muitos professores se encontram desmotivados, adoecidos e descrentes do papel transformador da educação. Diante desse contexto, conduzi uma pesquisa de mestrado em que busquei investigar minha própria prática como professor de ciências da natureza na educação básica e os limites e possibilidades enfrentados a partir do momento em que propus ensinar sobre a conservação da biodiversidade a partir de perspectivas críticas, pautando os anfíbios da ordem anura como meio para essa tarefa.

A partir dessa problemática, formulei a seguinte pergunta de pesquisa: quais são os limites e as possibilidades da prática de ensino de um professor de ciências da natureza ao propor uma formação ambiental crítica para estudantes da educação básica? Para respondê-la, defini o objetivo geral de compreender os limites e possibilidades da prática de ensino de um professor de ciências da natureza para a formação ambiental crítica de estudantes da educação básica. Para isso, tive que perseguir objetivos mais específicos, como o de: elaborar uma sequência didática sobre a conservação da biodiversidade, tendo como pauta os anfíbios anuros; de analisar os desafios enfrentados na elaboração e aplicação dessa sequência didática com estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola agrícola localizada em Dourados, MS; e de compreender e evidenciar o potencial da perspectiva crítica no ensino de ciências da natureza.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Meu referencial teórico desempenhou um papel central na análise da minha prática docente. Por isso, antes de apresentar os caminhos metodológicos seguidos e os resultados obtidos, considero necessário explicitar as bases teóricas que sustentam esse trabalho, a fim de garantir maior fluidez e consistência às reflexões e interpretações que serão desenvolvidas a seguir.

Em especial, serão abordadas algumas concepções importantes para a prática educativa, que orientaram minha prática e, portanto, a investigação. Tais concepções ofereceram suporte teórico para a revisão, resignificação e construção de novas perspectivas sobre o ensino de ciências, a educação ambiental, a aprendizagem significativa e a profissão docente. Assim, nas seções que seguem, convido diversas obras e autores, a dialogarem, a fim de enriquecer a reflexão proposta.

2.1 A área das ciências da natureza no Brasil

Atualmente, a área das ciências da natureza e suas tecnologias é reconhecida como componente obrigatório no currículo escolar brasileiro, conforme determina a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Brasil, 1996). Essa área engloba as disciplinas de biologia, física e química, cujos objetivos de aprendizagem foram oficialmente definidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cuja versão atualmente vigente foi publicada em 2018 (Brasil, 2018). No entanto, como aponta Medeiros (2023), o processo de formulação dessa política educacional está repleto de contradições que merecem atenção.

Em um primeiro momento, o desenvolvimento da BNCC envolveu a participação de professores da rede pública em assembleias e grupos de trabalho, refletindo um processo democrático de construção coletiva (Oliveira, 2023). Contudo, esse cenário mudou radicalmente após o *impeachment* da presidenta Dilma Rousseff em 2016, considerado como resultado de um golpe político, jurídico e midiático (Oliveira, 2023). A partir daí, o governo de Michel Temer passou a conduzir as discussões de forma centralizada, priorizando o diálogo com entidades privadas, como fundações, empresas e institutos (Meira; Bonamino, 2021). Esse afastamento

das bases populares gerou críticas quanto à legitimidade do documento final da BNCC.

A adoção da BNCC, caracterizada por sua natureza alheia às demandas das redes públicas e marcada por uma perspectiva capitalista, impôs inúmeros desafios às escolas e aos professores (Oliveira, 2023). A exigência de cumprir as competências e habilidades ali estabelecidas transformou profundamente a organização do ensino e o cotidiano escolar. Professores passaram a enfrentar uma sobrecarga de trabalho e uma pressão por formação contínua, tornando o currículo mais um fator de opressão do que um instrumento de orientação pedagógica (Dias, 2021; Santos; Oliveira, 2021).

No que diz respeito especificamente ao ensino de ciências da natureza, Medeiros (2023) investigou como as competências e habilidades da BNCC nos níveis fundamental e médio refletem a função social que vem sendo concebida a essa área. Uma das observações mais marcantes foi a diluição das fronteiras entre biologia, física e química, com a ausência de distinções claras entre as disciplinas. O autor conclui que a BNCC direciona o ensino de ciências para fins essencialmente acadêmicos e voltados à resolução de avaliações padronizadas, priorizando a aplicação técnica do conhecimento científico. Isso tende a formar sujeitos com baixa autonomia crítica, mais adaptados às exigências do sistema socioeconômico vigente do que preparados para o exercício pleno da cidadania.

Nesse sentido, a análise de Medeiros (2023) sugere que a política curricular implementada por meio da BNCC exerce uma função social de caráter propedêutico, ou seja, prepara os estudantes para etapas futuras de escolarização, como o acesso ao ensino superior, em detrimento de uma formação integral. Segundo Zabala (2014), abordagem formação propedêutica contrasta com a proposta de uma educação voltada à cidadania, por focar em capacitações específicas e instrumentais. Assim, a adoção da BNCC pode contribuir para a consolidação do modelo de “educação bancária”, criticado por Paulo Freire (2013), em que os educandos são tratados como receptáculos passivos de informações.

2.2 A prática de ensino de ciências no Brasil

Para compreender algumas das transformações ocorridas com o ensino de ciências no Brasil, podemos recorrer ao contexto histórico do país desde meados do séc. XX até os dias atuais (Krasilchik, 2012). Historicamente, os ambientes escolares

foram construídos, em sua grande maioria, sem a atuação da comunidade e a preocupação com as realidades ali vivenciadas, criando barreiras entre os sujeitos educandos e seus próprios contextos culturais e sociais (Freire, 2017). Além disso, como defende Krasilchik (2012), a prática de ensino foi influenciada também pelas concepções docentes em relação à função do ensino e a maneira como os conteúdos de aprendizagem deveriam ser ensinados.

As reflexões oriundas da prática de ensino são relevantes para que, em muitos momentos, concepções possam ser retificadas e isso promova a mudança de certas ações ao mediar os objetos de conhecimento (Krasilchik, 2012). Além disso, para que haja a melhora dessa prática e, assim, consiga-se atingir os objetivos de ensino traçados, há a necessidade da compreensão das variáveis que configuram a prática de ensino (Zabala, 1998).

A partir da compreensão dessas variáveis, em conjunto com experiências e avaliações contínuas da docência, pode-se adquirir a capacidade de analisar, interpretar e propor situações de ensino que promovam a construção e ressignificação de novas aprendizagens (Zabala, 1998). Reconhece-se que a compreensão das variáveis da prática educativa seja difícil em diversos momentos, pois pode se constituir a partir de diferentes facetas dentro dos ambientes escolares. Em todo caso, entende-se que reflexões constantes são fundamentais para o aprimoramento e desenvolvimento de caminhos e possibilidades cada vez mais certos.

Como destaca Zabala (1998), existem, pelo menos, dois perfis docentes e caminhos percorridos que facilitarão o desenvolvimento de uma prática satisfatória: aquele que efetua uma investigação a partir de um problema prático que o aflige e, assim, realiza uma análise e interpretação do problema, que poderá resultar na modificação de aspectos e estratégias de sua docência; e aquele que modifica os aspectos e estratégias docentes mediante a resposta de problemas práticos cotidianos, dos quais constata-se que obteve êxito em suas resoluções ou não, produzindo reflexões atinentes às suas dúvidas.

É importante destacar que a prática educativa será mais bem compreendida e interpretada pelo docente, não só por meio de reflexões e avaliações das atividades exercidas em sala de aula, mas, também, pelo seu respaldo em referenciais teóricos que induzam a tais discussões; bem como pela compreensão de como ocorre a construção do conhecimento (Zabala, 1998; Krasilchik, 2012). Dessa maneira, as

teorias sobre a prática de ensino podem auxiliar desde o planejamento das ações docentes e definição de objetivos, até a aplicação e a avaliação das situações vivenciadas.

Atualmente, uma parte dos docentes foi condicionada a pensar em estratégias práticas que não promovem, na maioria das situações, a capacidade reflexiva; atitude que, possivelmente, se herda ao longo da formação profissional e que poderá acarretar prejuízos na formação escolar dos estudantes (Krasilchik, 2012). Em razão disso, urge cada vez mais a necessidade de docentes que tenham pensamentos práticos em seus ofícios, contudo, que esses possam estar pautados na autonomia e na capacidade reflexiva teoricamente referenciada (Zabala, 1998).

Importa que os docentes tenham olhares minuciosos e críticos ao selecionar e elaborar atividades de ensino (Krasilchik, 2012). Sabe-se que, ao planejar, executar e avaliar essas atividades, algumas delas serão potenciais para atingir determinados objetivos educacionais; outras nem tanto. Em todo caso, as investigações sobre a própria prática sempre são relevantes para compreender e melhorar o ensino (Zabala, 1998).

2.3 Variáveis da prática de ensino

A prática de ensino está profundamente entrelaçada aos saberes docentes sociais e individuais, que são mobilizados pelos professores durante os momentos de idealização, decisão e materialização da prática educativa (Silva, 2023; Tardif, 2008). As ações docentes, ao passarem por esses três momentos fundamentais, são influenciadas pelo contexto material onde a prática ocorre e são configuradas por variáveis que a compõem, tais como: as fontes de conhecimento sociológico, epistemológico, psicológico e didático do professor; as sequências didáticas; as relações interativas; a organização social; o espaço e o tempo; a organização dos conteúdos; os materiais curriculares; e os critérios de avaliação. Essas variáveis formam microssistemas interrelacionados que precisam ser analisados e considerados em suas totalidades (Zabala, 1998).

Conforme explica Zabala (1998), a fonte sociológica está relacionada aos objetivos educacionais e aos resultados que se espera ao ensinar um determinado tópico; a psicológica se associa ao comportamento e desenvolvimento idealizados pelo professor que o sujeito aprendiz deve ter após a mediação de um conteúdo de

aprendizagem; as fontes epistemológica e a metodológica de conhecimentos estão correlacionadas com decisões sobre os conteúdos que serão ensinados e os procedimentos adotados no processo de transposição didática.

A sequência didática é um procedimento no qual atividades de ensino são ordenadas e articuladas entre si (Zabala, 1998). Ela é estruturada de modo que cada etapa contribua para a construção do conhecimento, partindo dos conhecimentos prévios dos estudantes e avançando gradualmente em direção a novos aprendizados. Com as atividades, sequências e unidades didáticas, é possível analisar formas de intervenção para se alcançar determinados objetivos educacionais, auxiliando o docente no planejamento, aplicação e avaliação de cada etapa que compõe o ensino, da importância da inserção ou exclusão de algumas atividades de ensino, ou ainda, da relevância de se enfatizar melhor as que já estão ali inseridas.

As relações interativas entre sujeito e objeto de conhecimento são indispensáveis à aprendizagem (Zabala, 1998). No ensino, entretanto, em meio a essas relações ocorre a mediação do professor e de outros sujeitos participantes das práticas, como são outros aprendizes. Essas relações interpessoais influenciam significativamente nas comunicações e vínculos afetivos, propiciando um local potencial para diferentes aprendizagens. As relações estabelecidas entre professores e alunos, ou entre alunos, definem o papel desses sujeitos dentro dos processos de ensino-aprendizagem, apontando, por exemplo, caminhos para possíveis adaptações necessárias para as especificidades de cada perfil discente.

A organização social da aula está intimamente relacionada às relações interativas (Zabala, 1998). Quando ela é adequada às atividades propostas, pode vir a contribuir no tipo de colaboração e de participação das atividades de ensino propostas. Dessa forma, ampliam-se os laços afetivos entre a turma, possibilitando o discernimento da importância do trabalho coletivo para a execução de certas tarefas e ao mesmo tempo oportuniza a formação intelectual pessoal dos discentes. Para isso, é necessário que se organizem e estruturem as dinâmicas que serão estabelecidas nas atividades de ensino.

O espaço e o tempo são variáveis que incidem na organização do professor, na preparação prévia e na sua escolha para a realização e aplicação de determinadas atividades, considerando o espaço daquele ambiente escolar, no qual as ações serão desenvolvidas e o tempo necessário para a aplicação e discussão das atividades

propostas (Zabala, 1998). Quando considerados, colaboram para que o docente faça possíveis adaptações em suas sequências de ensino, consonantes com aquela realidade educacional.

A organização do conteúdo do ensino é fundamental, tanto para o docente, quanto para o sujeito aprendiz, pois pode servir ou não para diagramar de forma lógica e trazer significados e conexões com os conhecimentos prévios (Zabala, 1998). Essa lógica pode ser construída e respaldada de acordo com os currículos das próprias instituições educacionais, com base nas demandas específicas de cada uma delas e do próprio docente com sua turma.

A escolha dos materiais curriculares e de outros recursos didáticos favorece a construção de novas aprendizagens, assim como facilita a transposição didática de diferentes objetos de conhecimento para os alunos, tendo em vista a abstração de determinados conceitos e significados presentes em diferentes áreas de conhecimento (Zabala, 1998). Essa variável, quando bem selecionada, oportuniza a participação, aproximação e interação dos discentes com aquele conteúdo que está sendo discutido, mobilizando diferentes formas de comunicação.

A avaliação deve ser considerada em qualquer situação de ensino proposta pelo docente, pois se configura como uma etapa crucial para a adoção da continuidade ou não de determinadas metodologias ou procedimentos de ensino, que resultarão, possivelmente, em um menor ou maior grau de aprendizagem (Zabala, 1998). A avaliação está intrinsicamente relacionada desde a escolha dos objetivos educacionais, dos conteúdos, das sequências, dos materiais, do tempo, do espaço e da organização e das interações sociais ensejadas com a turma de aprendizes.

Com tudo que foi dito, é possível notar que as etapas de planejamento, aplicação e avaliação estabelecem uma interdependência fundamental para o alcance do sucesso de uma determinada prática educativa, da mesma forma que as atividades de ensino selecionadas e a sua sequência são determinantes para que os processos de ensino e aprendizagem aconteçam (Zabala, 1998). Além disso, duas perguntas se fazem necessárias ao ensinar um determinado conteúdo: “por que ensinar e como ensinar?” Referem-se aos momentos em que os professores compreendem a função social do ensino e concebem a ocorrência das aprendizagens necessárias para tal. Com isso, configuram-se os modelos teóricos e os condicionantes do contexto educativo das práticas educativas nos espaços educacionais.

2.4 A função social do ensino

Como salientam Krasilchik (2012) e Freire (2017), importa que o professor se relacione com a comunidade, optando pela discussão de temáticas que serão importantes para aqueles contextos sociais e culturais vividos por seus alunos, possibilitando a aplicação desses conhecimentos em situações práticas cotidianas. Compreender sobre a função social do ensino é algo relevante ao professor da atualidade, pois, desse modo, podemos enxergar e interpretar intenções ocultas presentes nos currículos educacionais, sendo esse, um reflexo de nossa sociedade (Freire, 2017). Isso tem gerado impactos, pois, da forma com a qual a BNCC está atualmente organizada, não se intenciona a formação integral dos alunos, deixando de oportunizar articulações entre inserção e atuação social (Zabala, 1998).

Percebe-se, em boa parte dos currículos educacionais, uma organização castradora, seletiva e propedêutica da formação educacional básica (Freire, 2017). Nesse contexto, importa que o docente, ao ensinar determinado conteúdo, tenha essa ciência, articulando intencionalidades que possam minimizar impactos que foram historicamente construídos. O conceito de conteúdo também precisa ser compreendido em sua totalidade. Normalmente, esse termo é utilizado para se referir, principalmente, às aprendizagens cognitivas, mas, como destaca Zabala (1998, p. 30): “[...] também serão conteúdos de aprendizagem todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social”. Essas outras formas de conteúdo muitas vezes não estão nítidas nos planos de ensino dos docentes mesmo que sejam contempladas no que Zabala denomina como “currículo oculto”.

Para Zabala (1998), os conteúdos podem ser agrupados em três categorias: conteúdos conceituais (fatos, conceitos, princípios e teorias); procedimentais (regras, técnicas, métodos, habilidades e procedimentos); e atitudinais (valores, sensações, sentimentos e pretensões). Cada uma dessas tipologias, respectivamente, pode auxiliar a responder a três perguntas basilares: “o que se deve saber?”, “o que se deve saber fazer?” e “como se deve ser?”. Como comenta o autor, a distribuição da importância de cada um dos tipos de conteúdo trabalhados vai variar ao longo de cada etapa de ensino e isso incidirá em uma formação mais integral ou propedêutica.

Com tudo que discutimos sobre a questão da função social do ensino, posso concordar com Krasilchik (2012) ao afirmar que estar na posição de educador no Brasil

tem sido uma tarefa árdua, que exige do docente conhecimentos pedagógicos sólidos e variados para dar a devida atenção às singularidades de seus contextos educacionais. Reitero que o ambiente escolar possui variáveis complexas que configuram nossa prática educativa e podem nos impedir de enxergar essas especificidades (Zabala, 1998). Faz-se necessário estar atento a essas diversidades, pois podem auxiliar na construção de novas aprendizagens e contribuir para os processos de socialização no ensino (Freire, 2017).

2.5 Aprendizagem significativa crítica

Outro ponto importante para saber se os conteúdos objetivados estão sendo realmente aprendidos, é ter uma concepção de aprendizagem (Zabala, 1998). Ou seja, compreender como os conhecimentos são construídos pelos sujeitos. Infelizmente, a concepção de aprendizagem de alguns professores absteve dos conhecimentos produzidos pela área da psicologia da educação, por diferentes fatores, concentrando-se em métodos tradicionais e mecanicistas, o que tem gerado impactos negativos. Esses métodos não permitem que os docentes tenham atenção à diversidade presente em cada sujeito aprendiz.

Ao longo da história da educação e da psicologia, vários estudiosos preocuparam-se em compreender como os diferentes conteúdos das ciências são aprendidos (Krasilchik, 2012). Eles estabeleceram diversas ideias e correntes, tais como a comportamentalista, a behaviorista, a cognitivista, a construtivista e a sociocultural. Muitas dessas abordagens foram adotadas pelos professores nos processos de ensino-aprendizagem a partir de 1950 até os dias atuais, com o objetivo de fundamentar, compreender e facilitar as aprendizagens dos estudantes.

Na perspectiva construtivista do conhecimento, as aprendizagens ocorrem também por meio de ações que permitem desenvolver habilidades sociais que são fundamentais para a aquisição de novos conceitos (Zabala, 1998). Zabala (1998, p. 37) afirma que "[...] nossa estrutura cognitiva está configurada por uma rede de esquemas de conhecimento". Nessa rede, encontramos uma gama de informações que foram construídas nas interações com o mundo. O grau de maturidade dessas informações dependerá do seu "nível de desenvolvimento" e dos seus "conhecimentos prévios".

Quando o sujeito consegue revisitar seus conhecimentos prévios ao se deparar com novos conceitos apresentados, ele tem a capacidade de estabelecer relações, comparar, assemelhar e diferenciar os novos conhecimentos. O conhecimento prévio, dessa maneira, é ressignificado na estrutura cognitiva do estudante, com o novo conhecimento complementando e atualizando sua rede de esquemas de conhecimento, o que resultará em uma aprendizagem significativa desses conteúdos (Ausubel, 1982).

De acordo com Moreira (2022), a aprendizagem significativa ocorre quando novos conhecimentos se conectam, de forma substancial e não arbitrária, aos conhecimentos prévios já presentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Nessa interação, o novo conteúdo se ancora em conceitos já existentes, os chamados subsunçores, transformando-os. Essa forma de aprendizagem se opõe à aprendizagem mecânica ou memorística, em que as informações são assimiladas de maneira literal, sem conexão real com o conhecimento anterior. Enquanto a aprendizagem significativa contribui para a construção de conceitos, princípios e teorias, a aprendizagem mecânica limita-se à memorização de fatos.

No entanto, é importante ressaltar que, para que ocorra uma aprendizagem significativa, é necessário criar condições que envolvam desde a disposição do aprendiz em querer aprender e seu protagonismo no processo até o papel ativo do docente ao oferecer situações de ensino potencialmente significativas (Moreira, 2022). Portanto, as atividades propostas devem ser adaptadas às experiências sociais e ao desenvolvimento cognitivo de cada aluno, pois essas adaptações influenciarão na aquisição de novas aprendizagens (Zabala, 1998; Freire, 2013; Krasilchik, 2012).

Nessa perspectiva, se situa a Aprendizagem Significativa Crítica - TASC (Moreira, 2006). Essa abordagem, mais recente, teve sua gênese a partir da versão clássica de Ausubel, com a Teoria da Aprendizagem Significativa-TAS (Ausubel, 1982). Assim como na versão clássica, a TASC, leva em consideração a importância de estimular o domínio cognitivo através de abordagens iniciais que possam permitir a ressignificação de conhecimentos prévios, que serão úteis para a construção de novas aprendizagens (Moreira, 2006). Todavia, compreende-se que a construção apenas de aprendizagens significativas não é o suficiente, pois, com a sociedade contemporânea e suas constantes transformações e impactos, importa que os

processos de ensino e aprendizagem estimulem tomadas de decisões críticas e subversivas.

Embora o conhecimento prévio seja crucial para a construção de novas aprendizagens, a aprendizagem crítica deve se articular a objetivos e conteúdos pautados em alguma noção de função social do ensino (Moreira, 2022). Além disso, Moreira (s.d., p. 13) destaca alguns princípios facilitadores para uma aprendizagem significativa crítica, tais como apresentados na figura 1:

Figura 1: Princípios facilitadores de uma aprendizagem significativa crítica.

Perguntas ao invés de respostas (estimular o questionamento ao invés de dar respostas prontas)
Diversidade de materiais (abandono do manual único)
Aprendizagem pelo erro (é normal errar; aprende-se corrigindo os erros)
Aluno como perceptor representador (o aluno representa tudo o que percebe)
Consciência semântica (o significado está nas pessoas, não nas palavras)
Incerteza do conhecimento (o conhecimento humano é incerto, evolutivo)
Desaprendizagem (às vezes o conhecimento prévio funciona como obstáculo epistemológico)
Conhecimento como linguagem (tudo o que chamamos de conhecimento é linguagem)
Diversidade de estratégias (abandono do quadro-de-giz)

Fonte: Moreira, s.d., p. 13.

Esses princípios facilitadores se configuram como um caminho em que existem algumas estratégias e possibilidades para aqueles que objetivam promover aprendizagens significativas críticas em suas práticas docentes (Moreira, 2022). Assim, se vai alcançando cada vez mais uma educação transformadora e libertadora, na qual o sujeito seja capaz de raciocinar criticamente o mundo ao seu entorno, deixando de lado visões ingênuas, compreendendo as intenções ocultas dos diferentes contextos que regem a vida em sociedade (Freire, 2017).

Historicamente, percebe-se que a TAS e suas raízes já perfazem mais de cinco décadas desde suas primeiras formulações por David Ausubel até os dias atuais, ganhando alguns significados sólidos, mas outros que necessitaram de novas contribuições, dando origem a novas abordagens que possam atender às necessidades da contemporaneidade educacional, como é o caso da TASC de Moreira.

2.6 Educação ambiental crítica

Uma das funções da educação, em sua história recente, é de lidar com a problemática ambiental de nossa época. A partir de meados do século XX, a educação ambiental (EA) passou a ganhar destaque em razão dos avanços humanísticos e tecnológicos, cujos impactos resultaram em diversas formas de degradação ambiental. Diante desse cenário, emergiu a necessidade de ampliar o debate sobre as questões ambientais (Lunas; Souza, 2022). Historicamente, a EA teve sua gênese a partir dos diferentes momentos sociais, econômicos e políticos experienciados por nossa sociedade no decorrer da história, assim como na forma com a qual propusemos certos procedimentos pedagógicos para a resolução e discussão dos problemas ambientais.

Uma das primeiras tendências da EA e que persiste ainda hoje é a conservadora, que se limita a uma concepção afetiva e ingênua, levando em consideração principalmente ideias individuais para a conservação ambiental, de cunho conteudista e apolítico, tendo em vista seu desabrochamento em período de ditadura militar no Brasil (Layrargues; Lima, 2014). Concorrendo com a primeira, a tendência pragmática se concentra, sobretudo, na busca por resolver os impactos provindos do consumismo excessivo, como o excesso de lixo (Layrargues; Lima, 2014).

As tendências conservadora e pragmática da EA, apesar de terem importância na história da educação e conservação ambiental, carregam o fardo de não promoverem reflexões críticas, em que sujeitos possam questionar de fato a estrutura social, econômica e política que existe por detrás dos problemas ambientais e que são importantes para as tomadas de decisões. Por outro lado, a tendência crítica nasce da necessidade de discutir os aspectos sociais, econômicos e políticos nas práticas pedagógicas de forma conexa, questionando essas estruturas, despertando o viés crítico nas tomadas de decisão em relação à natureza, meio ambiente e sociedade, tendo sua ascendência a partir da década de 1990 (Silveira; Lorenzetti, 2021).

As problemáticas ambientais contemporâneas e nossos impactos na natureza são relevantes para as problematizações educacionais, para a elaboração de práticas educativas que permitam que os sujeitos compreendam que suas ações afetam o equilíbrio da natureza (Carneiro, 2006). Nessa perspectiva a educação ambiental

crítica (EAC) representa uma abordagem transformadora e emancipatória. Por meio dela, busca-se não apenas transmitir informações sobre os desafios ambientais, mas, também, capacitar os indivíduos para compreenderem as raízes profundas dessas questões e a atuarem como agentes de mudança. Essa forma de educação, além de promover a conscientização, também estimula a participação ativa e a reflexão crítica sobre as estruturas sociais e econômicas que contribuem para as injustiças ambientais.

O enfrentamento dos desafios ambientais depende da necessidade da reorganização dos conhecimentos e de uma EAC que contemple a interdisciplinaridade e a racionalidade ambiental (Leff, 2011). Isso pode permitir reflexões que resultam em uma maior participação e responsabilidade socioambiental. O campo de estudo da EA, de maneira interdisciplinar, permite a integração das diferentes áreas do conhecimento, transcendendo para além das práticas científicas e disciplinares, incluindo atores e grupos sociais diversos, contribuindo para que as relações entre sociedade e natureza possam ser restabelecidas. Nesse contexto, a interdisciplinaridade deve ser entendida como uma colaboração multidisciplinar que permite o diálogo de saberes, não se esgotando a uma relação unidirecional.

O saber ambiental a partir de uma visão holística é fundamental, no entanto, verifica-se a tamanha complexidade para esse feito (Leff, 2011). São múltiplas as dimensões a serem consideradas: ecológicas, tecnológicas, políticas, econômicas, sociais e culturais. Desse modo, também se faz necessária a reflexão crítica de marcos conceituais e epistemológicos que contribuíram para os princípios teóricos e metodológicos adotados atualmente no enfrentamento das crises ambientais para que, assim, possam ser retificados.

As diferentes percepções acerca do saber ambiental e a desvalorização do conhecimento, somados ao pragmatismo político e ao modelo econômico atual, tem gerado efeitos catastróficos (Leff, 2011). Percebe-se, em algumas coletividades, a alienação e a falta de participação política nas decisões e condições de sua própria existência. A mobilização de racionalidade crítica foi sendo ceifada ao longo da formação desses sujeitos, o que tem resultado em uma falta de consciência ecológica.

Historicamente, as estruturas sociais, a apropriação da natureza e suas transformações foram sendo moldadas pelo acúmulo de capital (Leff, 2011). O alcance da sustentabilidade ambiental demanda participação democrática e esforços

locais, nos quais diversos grupos sociais e suas respectivas comunidades reconheçam suas identidades e papéis como sujeitos de transformação diante das situações vivenciadas. Assim, a natureza, quando compreendida a partir de uma racionalidade crítica ambiental, pode trazer aspectos mais valorativos e significativos, que contribuem para a superação dos modelos impostos atualmente.

A diversidade de saberes dos diferentes grupos sociais precisa ser valorizada e explorada, uma vez que, através dela, podem ser rompidos paradigmas (Leff, 2011). É com esse propósito que pensamos em práticas interdisciplinares dos saberes ambientais que transcendam a compartimentalização do conhecimento. Assim, seria possível agir sobre esferas e âmbitos negligenciados da sociedade, permeando diálogos formais e não formais, necessários e úteis para uma retificação, (des)construção de saberes e de uma sustentabilidade compartilhada (Leff, 2009).

Como destaca Leff (2009, p. 18), “a crise ambiental é uma crise da razão, do pensamento, do conhecimento”. O saber ambiental permite que os sujeitos compreendam as linhas tênues entre o tempo, a história e o ser. Mas o reconhecimento dessas especificidades deve levar em consideração as subjetividades de cada um desses sujeitos, construindo aprendizagens por meio de processos dialógicos que colaborem para uma aquisição de racionalidades que despertem novas interpretações para apreender o mundo. Nesse sentido, Leff (p. 21, 2009) descreve o saber ambiental como sendo:

[...] não apenas o conhecimento de biologia e da ecologia; não trata apenas do saber a respeito do ambiente, sobre as externalidades das formações teóricas centradas em seus objetos de conhecimento, mas da construção de sentidos coletivos e identidades compartilhadas que formam significações culturais diversas na perspectiva de uma complexidade emergente e de um futuro sustentável (Leff, p. 21, 2009).

Dessa forma, para a construção do saber ambiental e do entendimento de sua complexidade, o educador não deve limitar-se a uma proposta apenas disciplinar, simplificada e unificada (Leff, 2009). O debate permanente de outras frentes e o reconhecimento das subjetividades de cada ser contribui para a emancipação dos sujeitos e na sua capacidade reflexiva de compreender as interrelações presentes em seu mundo. Desse modo, é possível que se desenvolvam novas habilidades e saberes, possibilitando tomadas de decisões mais éticas e morais, permitindo o

diálogo entre sustentabilidade e justiça, por exemplo. Reafirma-se, assim, uma dialogicidade necessária à EAC. É nesse sentido que a busca por práticas educativas que contemplem uma EAC, que esteja pautada na realidade e complexidade socioambiental dos sujeitos, pode contribuir para a transformação do conhecimento e revolução de pensamentos (Carneiro, 2006).

2.7 Conservação dos anuros a partir de uma perspectiva crítica

A EA é uma disciplina transversal na educação básica do Brasil. Quer dizer que ela pode aplicada frente a uma diversidade de assuntos, abordados em qualquer área do conhecimento. No caso do ensino de ciências e, mais especificamente, de biologia, um assunto que pode ser pautado para a EA é a ordem biológica dos anuros e, mais especificamente, a conservação desse grupo de seres vivos na natureza.

Os anuros (sapos, pererecas e rãs) formam uma das ordens pertencentes à classe dos anfíbios. São animais de uma grande diversidade biológica e ecológica, estabelecendo diferentes relações de interdependência nos ecossistemas que estão inseridos, participando do fluxo de energia de teias e cadeias alimentares (Bernarde, 2012). Dessa forma, atuam tanto como predadores e fazem o controle biológico de diferentes espécies de insetos, quanto como presas, servindo de alimento a outras classes de animais vertebrados, tais como os répteis, aves e mamíferos. Logo, anuros auxiliam no equilíbrio ecológico de ecossistemas variados. Uma vez que os anuros deixam de compor as teias alimentares, os ecossistemas são diretamente degradados.

Devido ao modo de vida diversificado (ciclo de vida, por exemplo), os anuros possuem grande sensibilidade às alterações de seus habitats, e os seres humanos são os principais contribuintes para o aceleração da extinção dessas espécies (Canhete; Ramos, 2021). A partir de 1985, aparecem, na literatura, registros de declínios em populações de anfíbios em várias partes do mundo, sendo que as principais causas estão relacionadas à destruição de habitats, à poluição das águas, à contaminação por agrotóxicos, às mudanças climáticas, às espécies invasoras, à radiação ultravioleta e ao comércio ilegal de animais silvestres (Tabarelli, 2005). Pesquisas apontam que, como grupo, os anfíbios são sensíveis à atividade humana e estão mais ameaçados de extinção que as aves e os mamíferos, por exemplo (Stuart et al., 2004).

Além de serem excelentes indicadores da qualidade ambiental, dentro da classe dos anfíbios, Anura é a ordem mais comum no cotidiano da comunidade escolar e de grande relevância no quesito de desmistificação, uma vez que sofrem de aversões e preconceitos por parte de muitas pessoas (Canhete; Ramos, 2021). Nesse sentido, a compreensão das ciências e a possibilidade de se utilizar do conhecimento adquirido a favor do ser humano passa por entender como diferentes organismos estabelecem relações entre si (Xavier, 2000). Estando consciente dessas relações, o ser humano é capaz de perceber os processos importantes para a existência de cada ser vivo e, assim, de ajudar na adoção de atitudes críticas em relação ao outro.

Percebe-se que sujeitos desinformados sobre estes animais muitas vezes tendem a adotar comportamentos rudes e severos, influenciados por valores e normas que foram construídos socioculturalmente e perpassaram de uma geração para outra (Verdade; Dixo; Curcio, 2010). Esses comportamentos estão associados a uma história de correlações ligadas a simbolismos, uma vez que esses animais desempenham papéis significativos em mitos, lendas e contos populares em diversas culturas.

Alguns autores têm discutido que os conhecimentos prévios de estudantes da educação básica a respeito dos anfíbios anuros podem levar a casos de aversão e atrapalhar no processo de ensino-aprendizagem, constituindo obstáculos que precisam ser superados e ressignificados (Fabricio; Coutinho, 2022; Lima; Santos; Santos, 2020; Canhete; Ramos, 2021). Portanto, compreender os conhecimentos que os discentes possuem em relação a esses animais também pode auxiliar o docente em um planejamento de práticas de ensino mais efetivas para trabalhar conteúdos tão repudiados.

Conforme verificado na literatura, temos alguns autores (Fabricio; Coutinho, 2022; Lima; Santos; Santos, 2020; Canhete; Ramos, 2021) que exploraram e investigaram essas temáticas ao longo dos últimos anos. No entanto, na maioria desses trabalhos, foram abordados, principalmente, conteúdos de caráter conceitual e procedimental, deixando de lado situações de ensino que realmente promovessem tomadas de decisões (conteúdos atitudinais).

De acordo com Freire (2017), ensinar não é transferir conhecimento. A construção das aprendizagens acontece por meio de interações entre professores e alunos, nas quais quem ensina aprende e, quem aprende, também pode ensinar. Na

educação básica, é necessário explorar conteúdos que promovam essas interações e levem à discussão, à contextualização, à sensibilização e à conscientização do docente com seus discentes sobre os diferentes processos constituintes do atual mundo globalizado ao qual pertencemos e os reflexos das transformações sociais, políticas, econômicas, culturais e ambientais, impostas pela nossa própria sociedade, transcendendo para além dos ambientes escolares.

2.8 Potencialidades do uso de questões sociocientíficas no ensino de ciências

Impulsionado pela crescente necessidade de formar sujeitos críticos, bem-informados e capazes de tomar decisões conscientes diante dos desafios socioambientais, o ensino de ciências deve também incorporar a dimensão ética como elemento essencial para o desenvolvimento da sensibilidade moral nos estudantes (Nunes-Neto; Conrado, 2021). Alinhadas a esse propósito, as Questões Sociocientíficas (QSCs) configuram-se como um procedimento de ensino potencial, pois possibilitam a articulação entre saberes científicos e os aspectos éticos e morais que permeiam diferentes problemáticas (Conrado e Nunes-Neto, 2018).

Uma QSC é um problema ou tema que envolve aspectos sociais e científicos e que requer uma análise crítica para sua compreensão e resolução (Conrado e Nunes-Neto, 2018). Essas questões geralmente abordam dilemas éticos, morais, implicações sociais e impactos ambientais, como mudanças climáticas, sustentabilidade, bioética, uso de tecnologias e saúde pública. Elas também são importantes porque promovem a reflexão sobre como a ciência e a sociedade interagem e como as decisões científicas afetam a vida das pessoas. Além disso, estimulam o pensamento crítico e a tomada de decisões bem referenciadas e contribuem para o desenvolvimento de valores e atitudes.

Incorporar as QSCs nos currículos de ciências da natureza significa promover uma educação mais contextualizada (Conrado e Nunes-Neto, 2018). Ao discutir temas sociocientíficos, os alunos são incentivados a avaliar diferentes pontos de vista, interpretar dados, identificar fontes confiáveis de informação e construir argumentos fundamentados. Esse processo contribui diretamente para o desenvolvimento de diferentes habilidades que permitem a inserção e atuação social (Zabala, 1998).

Outro ponto relevante do uso das QSCs é a promoção da interdisciplinaridade do conhecimento (Conrado e Nunes-Neto, 2018). Questões como mudanças

climáticas, por exemplo, não podem ser compreendidas apenas sob a ótica da biologia; elas envolvem também aspectos sociais, morais, éticos, políticos e econômicos. Ter essa ciência contribui para o rompimento da fragmentação tradicional das disciplinas; além disso, favorece uma compreensão mais ampla e profunda dos problemas enfrentados pela sociedade, além de estimular nos estudantes uma postura investigativa e integradora.

Do ponto de vista do educador, ao trabalhar com temas dilemáticos, como é o caso das QSCs, há uma necessidade de mudança de postura (Silva e Krasilchik, 2013; Nunes-Neto; Conrado, 2021). Essa mudança exige formação continuada, planejamento cuidadoso e abertura para o diálogo, já que as QSCs frequentemente envolvem incertezas, controvérsias e dilemas éticos que não possuem respostas simples ou definitivas.

Boa parte dos educadores apresenta dificuldades em abordar questões éticas ancoradas a conteúdos de ciências e biologia, demonstrando falta de instrumentalização e formação acadêmica e continuada para lidar com essas temáticas (Silva e Krasilchik, 2013). Isso demonstra também a importância da inserção de uma formação mais sólida e balizadora nos currículos dos cursos de graduação e pós-graduação das áreas relacionadas ao ensino de ciências, pois podem viabilizar e orientar educadores a romper concepções unificantes e tradicionais ao lecionarem esses conteúdos de aprendizagem.

É importante destacar que trabalhar com QSCs no ensino de ciências é também uma forma de contemplar/driblar os objetivos educacionais impostos por diferentes políticas curriculares, como a BNCC e os currículos de referência estaduais e municipais de educação, auxiliando o educador na articulação de intencionalidades que não estão presentes nesses documentos, minimizando impactos historicamente construídos (Zabala, 1998; Freire, 2017; Medeiros, 2023).

Desse modo, neste estudo, as QSCs foram utilizadas como uma das estratégias de ensino importantes para complementar alguns dos objetivos de pesquisa aqui propostos, tendo em vista que se alinham às demandas de uma sociedade cada vez mais complexa e tecnológica, a qual exige de seus sujeitos não apenas conhecimento, mas também discernimento e responsabilidade moral e ética diante dos problemas socioambientais.

3 METODOLOGIA

Com o presente estudo tive, em fase inicial, intenção de investigar formas eficazes de abordar o ensino sobre a conservação de anuros no contexto da educação básica. A proposta foi fundamentada em referenciais teóricos previamente estabelecidos, considerando o panorama do ensino de ciências no Brasil, os múltiplos fatores que influenciam esse processo, os princípios do construtivismo e da aprendizagem significativa, além das diretrizes da educação ambiental.

Porém, com o avanço das investigações durante o mestrado, surgiram evidências que apontaram para a necessidade de incorporar fundamentos da abordagem crítica aos propósitos da pesquisa. Com isso, os objetivos foram reformulados, passando a concentrar-se na análise do potencial da perspectiva crítica para o ensino da conservação dos anuros.

Com o intuito de alcançar a compreensão almejada, desenvolvi uma investigação de natureza qualitativa, com abordagem participativa e caráter autobiográfico, na qual documentei, examinei e refleti sobre minha própria prática de ensino e o percurso que me levou às recentes tomadas de decisão. O processo analítico partiu de lembranças do período da graduação, fase em que surgiu meu interesse pelo ensino voltado à conservação de anuros e se estendeu até a elaboração de propostas pedagógicas direcionadas a uma turma específica de 9º ano do ensino fundamental, em uma escola municipal com perfil agrotécnico, situada em Dourados (MS).

Esse percurso foi organizado na forma de uma narrativa, posteriormente analisada pelo próprio professor-pesquisador com base em referenciais que abordam os diferentes momentos da experiência docente, conforme discutido por Silva (2023) e Tardif (2008). Com base nessa estrutura, foram definidas três categorias de análise: idealização, decisão e materialização. Cada uma dessas etapas foi examinada à luz das variáveis que compõem a prática de ensino, conforme os referenciais teóricos apresentados por Zabala (2014) e Silva (2023).

Por meio da organização e análise estruturadas nessas três categorias, foi possível refletir sobre os limites e as possibilidades enfrentados na prática educativa. Essa reflexão se desenvolveu à medida que a perspectiva do professor foi se modificando e se alinhando a abordagens mais críticas da educação ambiental e da aprendizagem significativa.

Essa forma de pensar à docência levou a escolhas importantes sobre o que ensinar, como ensinar e como avaliar, resultando na criação de um plano teórico de ensino. No entanto, a aplicação desse plano de ensino acabou não sendo colocada em prática devido a dificuldades encontradas no contexto da profissão docente, as quais também foram analisadas e discutidas neste estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A idealização, a decisão e a materialização da minha proposta de ensino em direção à conservação de anuros foram momentos que atravessaram de diferentes maneiras minha trajetória pessoal e profissional. Essa construção não ocorreu de forma isolada ou repentina, mas foi sendo gradualmente moldada a partir de vivências significativas que se iniciaram ainda na graduação, passando pelo exercício da docência e, mais recentemente, no mestrado que vim realizando no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados.

Cada momento vivenciado contribuiu de maneira particular para o amadurecimento do meu olhar sobre a prática docente e sobre as questões ambientais que permeiam o ensino de ciências. A escolha pelos anuros como eixo temático não foi aleatória, mas resultado de reflexões que surgiram a partir de experiências acadêmicas e pedagógicas, bem como do reconhecimento da relevância desses animais como bioindicadores e agentes de sensibilização ambiental.

A seguir, relato, analiso e discuto momentos que considereei serem essenciais para justificar e compreender os limites e as possibilidades da perspectiva crítica no ensino de ciências da educação básica. Ao compartilhar essas vivências, pretendo lançar luz sobre as motivações que orientaram minhas escolhas, os conhecimentos que fui construindo ao longo do caminho e, sobretudo, os desafios, limites e possibilidades que encontrei durante essa caminhada, a qual continua em constante construção.

4.1 Momentos de idealização

Inicialmente, durante a graduação, em um simpósio sobre recursos naturais, houve o meu primeiro contato com a temática de pesquisa, apresentada em um

minicurso por uma pesquisadora da área de herpetologia. Com essa apresentação, me sensibilizei e conscientizei sobre a relevância de compreender os impactos que os anfíbios anuros vinham sofrendo ao longo do tempo, suas relações de interdependência nos ecossistemas em que estão inseridos e quais seriam os caminhos possíveis para mitigar esses efeitos.

Assim, decidi aplicar a educação ambiental no ensino de ciências como uma abordagem pedagógica potencial para alcançar meus objetivos, de modo que elaborei um projeto de extensão universitária intitulado “Desmistificando, conhecendo e ampliando saberes sobre anfíbios nas escolas por meio da educação ambiental”. Esse projeto visava levar, às escolas públicas da região da Grande Dourados, algumas ações (oficinas, rodas de conversa e exemplares de anfíbios anuros) com o intuito de dialogar sobre a biologia, a fisiologia e a ecologia de anuros. No entanto, devido à pandemia da Covid-19, esse projeto teve suas ações impactadas e foi cancelado.

Após esse período, integralizei o curso de licenciatura em Ciências Biológicas e, imediatamente, comecei a lecionar na educação básica, nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio da rede estadual de Mato Grosso do Sul. Nos primeiros anos da minha atuação efetiva como professor regente das disciplinas de ciências e biologia, percebi que, ao tratar de alguns conteúdos, tais como a zoologia dos vertebrados e, em específico, sobre a ordem Anura, os estudantes demonstravam expressiva aversão a essa temática. Sensibilizado com certos relatos que ouvi dos estudantes em relação a esses animais, fiquei instigado a voltar a pesquisar e compreender melhor o que levava os discentes a terem aversão aos anuros.

Com essas inquietações, resolvi ingressar no mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da UFGD. Inicialmente, a pretensão era a de investigar a temática e possibilidades de superação dos obstáculos que limitavam o alcance dos meus objetivos educacionais. Foi, então, no percurso dessa pós-graduação, articulada à minha atividade profissional, em que ocorreram eventos importantes, que levaram ao desenvolvimento de novas ideologias embasadoras de decisões e materializações para o ensino da conservação da biodiversidade geral a partir de perspectivas críticas.

4.2 Momentos de decisão

No início do mestrado, minha compreensão sobre o ensino voltado à proteção de anuros ainda era marcada por certa ingenuidade, refletida, sobretudo, em

concepções simplistas, tanto sobre as questões ambientais, quanto sobre os processos de aprendizagem. Esse horizonte inicial se ancorava em uma perspectiva mecânica de aprendizagem, por meio da qual eu pressupunha que a simples transmissão de conteúdos conceituais seria suficiente para promover mudanças de atitude e estabelecer práticas mais responsáveis e saudáveis por parte dos estudantes em relação a esses animais.

Nesse contexto, eu acreditava que, a partir da apropriação da teoria da aprendizagem significativa, seria possível estabelecer critérios de ensino eficazes que levassem, quase automaticamente, a uma postura de valorização e proteção da ordem Anura. Essa lógica assemelhava-se à abordagem conservadora da educação ambiental, que aposta apenas na transformação individual como base para a transformação social. Nessa perspectiva, mesmo considerando a transformação individual como relevante para a transformação social, eu esperava que a internalização de valores pró-ambientais pelos estudantes fosse naturalmente replicada em larga escala, promovendo, assim, mudanças comportamentais positivas em nível coletivo.

Foi ao longo do percurso no mestrado que minhas concepções passaram por um processo de ampliação e ressignificação. As leituras teóricas aprofundadas, somadas a uma análise crítica da minha própria prática docente no ambiente escolar, permitiram uma revisão substancial desses entendimentos. No que se refere aos referenciais teóricos relacionados às questões ambientais, passei a compreender a educação ambiental, não como uma prática neutra ou tecnicista, mas como um movimento plural, político e ideológico, que deve estar fundamentado em princípios que problematizam as causas estruturais da crise ambiental (Loureiro, 2005).

A partir dessa nova perspectiva, tornou-se evidente que a problemática ambiental não pode ser dissociada das relações sociais de produção, nem tampouco reduzida a comportamentos individuais (Silveira; Lorenzetti, 2021). Compreendi, ainda, que a superação da lógica capitalista de exploração tanto da natureza quanto do ser humano é condição indispensável para a construção de soluções efetivas e duradouras para os desafios ambientais contemporâneos. Assim, o ensino voltado à conservação de anuros passou a ser pensado não apenas como uma prática pedagógica pontual, mas como parte de um processo educativo crítico, engajado e comprometido com a transformação social.

O mesmo processo de ampliação conceitual ocorreu em relação à teoria da aprendizagem significativa. Com o avanço dos estudos e aprofundamento teórico, essa concepção evoluiu para a teoria da aprendizagem significativa crítica. Reconheci que, ao incorporar uma abordagem crítica para as concepções de aprendizagem dessa proposta, ela alinha-se mais diretamente com os pressupostos da educação ambiental crítica, que compreende a educação como uma prática política voltada à transformação social. Nesse sentido, compreendi que a TASC tem o potencial de oferecer uma base mais coerente para práticas educativas por meio das quais se pretenda articular aprendizagem, desenvolvimento de consciência crítica e engajamento socioambiental.

A partir dessa perspectiva, foi possível propor um princípio relacional inovador, ausente nas formulações teóricas de autores como Silva (2023) e Zabala (2014): a articulação entre as concepções de aprendizagem e a função social do ensino. Entende-se que nem toda teoria da aprendizagem está, por si só, em consonância com os objetivos sociais e políticos que se almeja alcançar por meio da educação. Assim, torna-se fundamental avaliar se as concepções adotadas favorecem, de fato, uma prática docente comprometida com a transformação social ou se, ao contrário, acabam por reforçar visões conservadoras do processo educativo.

Nesse contexto, a TASC se apresenta como uma alternativa teórica promissora, pois reconhece que a aprendizagem significativa não deve apenas facilitar a construção de conhecimentos com sentido, mas também promover o pensamento crítico, a autonomia intelectual e o engajamento dos sujeitos em relação às problemáticas sociais e ambientais. Na ausência de uma teoria crítica da aprendizagem, corre-se o risco de adotar critérios de ensino que, mesmo bem-intencionados, podem acabar sustentando práticas pedagógicas voltadas a objetivos conservadores ou meramente pragmatistas, distantes das demandas e urgências da EA crítica.

Outro ponto relevante sobre minhas decisões foi de aplicar o ensino, inicialmente, para junto a estudantes do segundo ano do ensino médio de uma escola estadual localizada na zona rural de Dourados. Contudo, devido ao encerramento do meu vínculo com a unidade escolar, decorrente do regime de contratação temporária, não foi possível realizar a aplicação do plano no ano previsto (de 2024). Diante dessa limitação, a proposta precisou ser adaptada para um novo público: alunos do sétimo

ano do ensino fundamental, também em uma escola do campo onde eu estava, na época, atuando como docente. No entanto, dificuldades relacionadas à intensa indisciplina dessa turma inviabilizaram a realização da proposta naquele contexto. Assim, mais uma vez, foi necessário reestruturar o planejamento e redefinir o público-alvo. Após essas diversas intercorrências, a turma finalmente escolhida para a aplicação da sequência didática foi a do nono ano do ensino fundamental.

Além dessas circunstâncias institucionais, a escolha da turma de nono ano também se justificou pela adequação dos objetos de conhecimento da sequência didática em vias de desenvolvimento, como a temática da conservação da biodiversidade, alinhando-se ao Currículo da Rede Municipal de Ensino de Dourados, especificamente para o componente curricular de Ciências do 9º ano (Dourados, 2020). A proposta também dialogava com os conteúdos programáticos definidos pela própria unidade escolar, evitando, assim, possíveis incongruências ou sobreposições de conteúdo. Outro fator determinante na escolha da escola e da turma foi o fato de eu já estar lotado nessa instituição, lecionando a disciplina de ciências, o que facilitou a integração da proposta pedagógica ao cotidiano escolar.

Na minha experiência, pude observar que o contexto educativo em que esta pesquisa vinha sendo desenvolvida esteve diretamente condicionado por políticas curriculares como a BNCC e o Currículo da Rede Municipal de Ensino de Dourados. Essas diretrizes orientaram a definição dos objetivos de ensino, dos conteúdos abordados e, de certa forma, impuseram limitações que influenciaram significativamente as decisões tomadas ao longo do processo.

Importa, também, destacar a constante redefinição das turmas nas quais busquei aplicar minhas intensões educativas e investigativas. Essas mudanças foram resultado de fatores contextuais que impactaram diretamente a prática educativa. Nesse sentido, pude evidenciar um princípio relacional relevante: a estreita ligação entre os condicionantes contextuais e os momentos de tomada de decisão pedagógica.

Autores como Silva (2023) e Zabala (2014) não abordam diretamente essa relação, tratando os condicionantes contextuais apenas como elementos que influenciam a execução da prática pedagógica na forma de planos ou estratégias de ensino. Entretanto, a experiência relatada neste estudo mostra que esses condicionantes, como a política curricular vigente, a estabilidade do vínculo

emprego e o perfil das turmas, atuam de maneira decisiva também nos processos de planejamento e escolha pedagógica. Assim, reafirma-se a importância de considerar tais fatores como centrais na análise e na construção de práticas educativas mais realistas, coerentes e contextualizadas.

4.3 Momentos de materialização: o plano teórico de ensino

No Currículo da Rede Municipal de Ensino de Dourados (2020), as ciências da natureza para o nono ano do ensino fundamental são organizadas em torno de dezessete habilidades. Essas habilidades estão distribuídas entre três unidades temáticas principais: “Matéria e Energia”, “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”, dentro das quais se agrupam diversos objetos de conhecimento específicos das áreas de química, física e biologia.

Nesse contexto, ao propor a superação de um ensino centrado apenas nos anuros, em direção a uma abordagem mais ampla sobre a conservação da biodiversidade, foi necessário selecionar, entre essas habilidades, aquelas que melhor se alinhavam aos objetivos da sequência didática. Entre os objetos de conhecimento analisados, observei que o tema “preservação da biodiversidade” aparece contemplado em pelo menos seis das habilidades descritas para esse ano de escolaridade. No entanto, com algumas reflexões, considerei que o uso da palavra “preservação” poderia não ser o mais adequado, pois o termo sugere a manutenção integral de espécies e ecossistemas, o que, na prática, seria inviável, já que há perdas naturais de biodiversidade que ocorrem independentemente da ação humana. Por essa razão, o termo “conservação” mostra-se mais preciso, pois está relacionado a esforços para manter a maior diversidade biológica possível diante dos impactos causados por atividades antrópicas. Assim, a escolha da terminologia adequada não é meramente semântica, mas reflete uma compreensão mais crítica e científica da realidade ambiental, sendo fundamental para orientar práticas pedagógicas coerentes com os princípios da educação ambiental proposta.

Dentre as habilidades relacionadas à conservação da biodiversidade, optou-se por trabalhar com a habilidade *MS.EF09CI13.s.13*, presente no Currículo da Rede Municipal de Ensino de Dourados (2020), a saber: “propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-

sucedidas”. Como destaca Medeiros (2023), cada habilidade prevista na BNCC é composta por um ou mais objetivos educacionais. Cabe, portanto, que o professor interprete esses objetivos e adapte-os ao contexto da sua prática pedagógica, desenvolvendo metas específicas para sua proposta de ensino.

Com o apoio da Taxonomia de Bloom Revisada (Anderson et al., 2001), analisei a habilidade selecionada e desenvolvi um objetivo de ensino para a proposta, formulado nos seguintes termos: “propor iniciativas coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade de Dourados, mais especificamente relacionados à conservação da biodiversidade de anuros”.

É possível perceber que o interesse pelo ensino relacionado aos anuros permaneceu presente e relevante em minha prática docente, uma vez que esteve vinculado às vivências e experiências pessoais minhas enquanto professor, característica inerente à profissão, conforme aponta Tardif (2008). No entanto, isso não excluiu uma perspectiva crítica voltada à necessidade de se ensinar sobre a conservação da biodiversidade. A conexão entre a proteção dos anuros e a conservação da biodiversidade se materializou por meio de uma abordagem temática cuidadosamente planejada. No contexto analisado, essa articulação é evidenciada na abordagem temática planejada para o ensino, tal como apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Abordagem temática da conservação da biodiversidade com foco na pauta da proteção de anuros

Preservação da biodiversidade se refere a manter intocada a diversidade de espécies biológicas que existem. Essa diversidade se altera na história natural, porém, por meio da conservação da natureza, propõe-se que as ações humanas não sejam o motivo dessa alteração. Diferente de preservar, conservar significa usar de modo sustentável. Assim, o ser humano busca se relacionar com a natureza de maneira que essas relações possam se manter no futuro.

Uma biodiversidade a ser preservada pela conservação da natureza é a de anuros, composta por sapos, pererecas e rãs. A diversidade desses animais contribui para a manutenção dos ecossistemas em que estão inseridos, estabelecendo diversas relações de interdependência com elementos bióticos e abióticos (Bernarde, 2012). No entanto, esses são animais especialmente sensíveis a problemas ambientais contemporâneos, como é o caso do aquecimento global e de seus desdobramentos na natureza. Por serem animais bastante dependentes de regulação externa de temperatura e umidade, a alteração no regime padrão de chuvas e de temperatura afeta

consideravelmente o ciclo de vida dos anuros. Nesse contexto, os impactos da atividade humana têm reduzido e ameaçado a biodiversidade de anuros.

Para a conservação da natureza e a preservação da biodiversidade, se faz relevante a proposição de iniciativas para a resolução de problemas ambientais relacionados à perda de biodiversidade de anuros. Contudo, a partir de um senso crítico, compreende-se que iniciativas individuais, apesar de importantes, não são efetivas na resolução de problemas dessa ordem. Para esse tipo de resolução, importam as iniciativas de cunho coletivo. Um contexto onde essas iniciativas são bem-vindas é a cidade de Dourados, onde ocorrem diversos problemas ambientais considerados degradantes à biodiversidade de anuros.

Soluções de cunho coletivo, para serem efetivadas, dependem de um envolvimento social e comunitário que só pode ser alcançado pela atuação política. Para essas soluções, é preciso que se compreenda mecanismos de organização do poder político com vistas à compreensão da ideia de Estado e de outras formas de ordenação social. Também é necessária a compreensão de que ciências e tecnologias podem ser aplicadas na solução dos problemas e de como as pessoas, individualmente, se comportam e podem aprender novos comportamentos.

Fonte: produção do próprio autor na elaboração de um plano de aula.

Com essa abordagem temática, tornou-se clara a conexão entre a escolha temática e os objetivos educacionais estabelecidos, além da integração com os conteúdos construídos a partir de uma compreensão crítica do tema e da importância da educação ambiental diante dos desafios ecológicos atuais. Com base nessa análise, foram identificados os principais conteúdos que devem compor o ensino sugerido e classificados de acordo com suas tipologias:

- a) Conteúdo conceitual: preservação da biodiversidade; conservação/degradação da natureza; senso crítico; iniciativa coletiva de solução de problemas ambientais.
- b) Conteúdo procedimental: elaboração de propostas de resolução de problemas ambientais.
- c) Conteúdo atitudinal: valorização do senso crítico; envolvimento social e comunitário.

Ademais, para contemplar estratégias ligadas à aprendizagem significativa, foram determinados alguns organizadores prévios, importantes para a subsunção dos novos conhecimentos que, desse modo, devem ser ancorados em fatos e

compreensões sobre: biodiversidade, história natural, ordem Anura e suas características biológicas, ciclo de vida, ecossistema, interações ecológicas, problema ambiental, clima, extinção (risco e ameaça), iniciativas individuais e coletivas, sociedade e comunidade humana, política, organização social, ciência, tecnologia e comportamento.

Esses conhecimentos, enquanto introdutórios, desempenham um papel fundamental na estruturação do conteúdo escolar, ajudando a definir o momento mais adequado para a realização das aulas planejadas. Em outras palavras, as atividades didáticas previstas devem ocorrer somente após a assimilação desses conceitos iniciais, a fim de evitar o uso de métodos de memorização mecânica para conteúdos que ainda não foram suficientemente compreendidos pelos estudantes.

A fim de detalhar melhor como a abordagem temática seria trabalhada durante as aulas, foram definidos objetivos específicos, que, uma vez alcançados, contribuiriam para a realização do objetivo principal estabelecido:

- a) Conhecer casos comumente relacionados com problemas ambientais que podem afetar anuros na cidade de Dourados;
- b) Aplicar conhecimentos prévios na compreensão de problemas ambientais que podem afetar anuros na cidade de Dourados;
- c) Avaliar criticamente a adequação de conhecimentos particulares na compreensão de problemas ambientais.
- d) Compreender procedimentos de análise e fontes de informação adequados para análise de Questões Sociocientíficas (QSCs).
- e) Analisar QSCs a partir de procedimentos e fontes de informação adequados.
- f) Compreender sobre a preservação da biodiversidade, a conservação/degradação da natureza, o senso crítico sobre essas questões e as iniciativas coletivas de solução de problemas ambientais.

A partir da escolha da abordagem temática, das tipologias de conteúdo e dos objetivos de ensino, elaborei uma sequência didática para a proposta que deveria ser realizada em 12 horas-aula, ou 600 minutos, com a aplicação de 10 atividades didáticas. A maioria dessas atividades contemplaria o período de 1 hora-aula (50

minutos), enquanto outras seriam de 100 ou 150 minutos. Dessa maneira, considerando que a distribuição das aulas de ciências da natureza na escola e turma em vista seria de 1 hora-aula em um dia da semana e outras 2 em outro dia, algumas das atividades teriam início em um encontro e continuidade em outro ou outros. Com essa distribuição, esse plano de ensino levaria três semanas para ser realizado.

Na primeira aula, seria apresentada a QSC sobre queimadas. A escolha da temática queimadas para a elaboração da QSC deu-se principalmente pelo atual momento de crise climática que estávamos vivenciando, sendo algo potencialmente significativo e relevante para os estudantes e suas vidas cotidianas. Além disso, por meio desse tema, poderiam ser contextualizados aspectos culturais, econômicos e políticos que contribuem para o avanço dos problemas socioambientais. Também permitiria uma formação ambiental mais ampla, complexa, coletiva e crítica, instrumentalizando os estudantes a proporem estratégias e soluções socioambientalmente responsáveis para os contextos que os cercam. O Quadro 2 apresenta a questão sociocientífica elaborada.

Quadro 2: QSC elaborada sobre as queimadas.

As queimadas e seus impactos ao redor de uma escola do campo

Neste mês, as temperaturas ao redor da escola subiram abruptamente. Além disso, a qualidade do ar atmosférico e a umidade relativa baixaram consideravelmente. Foi possível visualizar a presença de muita fumaça espalhada no horizonte. Também não choveu a quantidade prevista, pois os regimes de chuvas estão se alterando ao longo do tempo. Alguns animais ectotérmicos e dependentes de ambientes úmidos que vivem próximos a lagos ao redor da escola, como os anfíbios anuros, acabaram se tornando mais vulneráveis, pois a quantidade de água desses lagos tem diminuído cada vez mais, devido à escassez de chuva e períodos de seca prolongados. Alguns professores e alunos dessa escola problematizaram durante todo o mês os possíveis impactos dessas alterações nos ecossistemas ao redor da escola. Ademais, muito se falou sobre os culpados desse problema socioambiental. O professor Carlos desabafou sobre o assunto com o estudante Marcos:

Carlos: É muito triste imaginar que tudo isso é efeito de nossas próprias ações. Lembro-me de que, antigamente, aqui na escola havia abundância de verde, ar puro e dificilmente se viam certos animais, como os anuros, se expondo em busca de abrigo.

Marcos: É, professor, compartilho da mesma visão. Estou aqui na escola há 4 anos e percebo que, a cada ano que passa, mais os ambientes ao redor da escola estão sendo degradados.

Mas fazer o que, né?! Precisamos produzir. E outra, será que realmente tudo isso é culpa de nossas ações?

O professor Carlos, encafifado com a resposta contraditória desse aluno, resolveu montar um plano de aula para sua turma e discutir os impactos socioambientais das queimadas na natureza e na vida dos seres humanos. Além disso, ele também queria investigar qual é a visão dos seus demais alunos sobre essa temática. As primeiras perguntas levantadas foram: 1- De onde veio toda essa fumaça? Por que ela se espalhou rapidamente? 2- Existem grupos animais que podem ser mais sensíveis que outros às queimadas? Quais? 3- De maneira geral, que impactos as queimadas podem trazer para os ecossistemas? 4- Quem são os culpados por essas queimadas? Eles devem ser punidos? Por quem? 5- Será que ainda existe solução para o combate dessas queimadas? Quais?

Fonte: elaborado pelo autor, com base em outros modelos de ensino publicados por Conrado e Nunes-Neto, 2018.

Inicialmente, minha tarefa seria fazer uma apresentação dessa QSC por meio de *slides*, em 50 minutos. Essa atividade seria realizada na sala de tecnologia da escola. Em seguida, os estudantes seriam orientados a realizar a resolução intuitiva, coletivamente, da QSC apresentada no primeiro encontro. Para isso, os discentes seriam orientados a se organizarem em cinco equipes de 4 a 5 estudantes, ficando a critério deles a formação desses grupos. Após essa organização em equipes de trabalho, seriam sorteadas as perguntas relacionadas à QSC que cada uma das equipes deveria resolver:

- a) Grupo 1 - De onde veio toda essa fumaça? Por que ela se espalhou rapidamente?
- b) Grupo 2 - Existem grupos animais que podem ser mais sensíveis que outros às queimadas? Quais?
- c) Grupo 3 - De maneira geral, que impactos as queimadas podem trazer para os ecossistemas?
- d) Grupo 4 – Quem são os culpados por essas queimadas? Eles devem ser punidos? Por quem?
- e) Grupo 5 - Será que ainda existe solução para o combate a essas queimadas? Quais?

O professor iria orientar os alunos durante todo esse percurso e distribuiria para cada equipe de trabalho um texto de apoio contendo a QSC com as perguntas que deveriam ser resolvidas. As equipes teriam 25 minutos para a resolução de cada pergunta, dialogando e construindo argumentos. Seriam orientadas a transcreverem esses argumentos em uma folha de caderno, que seria entregue ao final da atividade. Após a resolução, cada grupo teria 5 minutos para apresentar suas respostas aos demais colegas de turma. Esse trabalho em grupos seria realizado na sala de tecnologia da escola e teria a duração total de 50 minutos.

As respostas das equipes seriam avaliadas pelo professor quanto à suficiência das conclusões formuladas a partir de impressões individuais, intuições e casos anedóticos. Essa avaliação seria apresentada à turma. Após esse momento, o professor iria apresentar fontes de informação apropriadas para a interpretação mais adequada e científica das perguntas dessa QSC (estudos, livros, artigos jornalísticos e científicos, notícias, documentários, opiniões de especialistas), com duração de 50 minutos.

Na próxima aula, minha tarefa seria de demonstrar a aplicação de fontes válidas de informação para a análise de QSC. Para isso, seria usada uma QSC com a temática “atitudes de extermínio”, na qual se apresentaria o caso de pessoas que afetam diretamente ou indiretamente a vida dos anuros com atitudes individuais. No conjunto, essas atitudes afetam a conservação de anuros. Para analisar esse caso, seriam apresentadas diversas fontes de informação que corresponderiam às ideias relacionadas a mitos, crendices e ignorâncias que afetam o comportamento das pessoas a respeito desses animais. O professor demonstraria a análise do caso e a formulação de conclusões. Essa atividade de demonstração seria feita com a utilização de *slides* e na sala de vídeo da escola, tendo duração de 50 minutos. O Quadro 3 apresenta a QSC que elaborei sobre atitudes de extermínio.

Quadro 3: QSC elaborada sobre atitudes de extermínio.

O medo de sapos em uma agrovila

Era fim de tarde e, logo após uma caminhada para dar uma espreitada, Daniel, um recém-formado em Ciências Biológicas, chegou à sua casa e resolveu fazer um tereré e se sentar no gramado na frente de sua residência para admirar o pôr do sol. Daniel mora em uma agrovila, um

tipo de vila projetada para pequenos produtores rurais. Como a maioria das residências não possui muro e algumas casas são próximas umas das outras, logo, ao meio daquela tranquilidade, começou a ouvir gritos de sua vizinha Paula, direcionados ao seu esposo, André:

Paula: *Taca “qboa”. Taca sal.*

André: *Espera aí, olha o tamanho dele.*

Ciente do que poderia ser, Daniel se levantou e direcionou-se até a casa de sua vizinha. Chegando lá, pediu licença e perguntou para Paula:

Daniel: *O que está acontecendo? Por que esses gritos?*

Paula: *Levei um susto, tem um sapo cururu dos grandes aqui.*

Paula comentou que eles apareciam frequentemente em sua varanda, principalmente à noite e nos meses de setembro a outubro, mas que este ano eles apareceram em outros meses também. Daniel ficou horrorizado com a situação que viu. O sapo estava todo coberto de sal. Imediatamente, pegou o sapo com as mãos e o lavou no tanque de sua vizinha, com água corrente da torneira. Após isso, Daniel explicou aos vizinhos que era errado ter aquele tipo de comportamento com aquele animal e fez a soltura do sapo próximo a um cavalete de água de sua casa.¹ - Possivelmente, o que levava os sapos a irem até a varanda de Paula, principalmente no período noturno? ² - Paula comentou que geralmente os sapos iam até sua casa nos meses de setembro a outubro, mas que agora estavam indo também em outros períodos do ano. O que teria aumentado essa frequência de aparecimento de sapos em sua varanda? ³ - Por que Paula e André resolveram tacar sal no sapo? Quais impactos isso traz para o animal? ⁴ - Por que Daniel lavou o sapo com água corrente e depois o soltou próximo a um cavalete de água? ⁵ - Numa situação hipotética, se os sapos daquela região entrassem em extinção, o que poderia acontecer?

Fonte: elaborado pelo autor, com base em outros modelos de ensino publicados por Conrado e Nunes-Neto, 2018.

O trabalho em equipes seria retomado em seguida. As cinco questões vinculadas à QSC sobre queimadas (resolvidas em momento anterior) seriam revisitadas para reanálise, porém, agora a partir de fontes de informação válidas. O material contendo essas fontes de informação seria apresentado e distribuído entre as equipes. Assim, elas deveriam trabalhar sobre essas fontes para avaliar e reformular suas respostas anteriores às perguntas da QSC. A atividade teria duração de 50 minutos, e outros 50 minutos seriam dedicados à apresentação das respostas pelas equipes.

Após o trabalho com as QSC, planejei realizar uma apresentação à turma sobre temáticas relacionadas à preservação da biodiversidade, à conservação da natureza, ao senso crítico sobre essas questões e à necessidade de iniciativas

coletivas de solução de problemas ambientais, sempre que possível relacionando as ideias apresentadas com as resoluções das QSC formuladas pelos estudantes. Essas temáticas seriam abordadas utilizando os anuros como pauta para as discussões, através de alguns temas basilares: características gerais dos anfíbios anuros (evolução, biologia, fisiologia), com ênfase em aspectos ecológicos; relações de interdependência, equilíbrio ecológico e a ameaça de extinção dos anfíbios anuros no estado de Mato Grosso do Sul e seus agravantes; e participação política e social para a conservação ambiental. Essa aula seria realizada na sala de tecnologia da escola, com a duração de 100 minutos.

Sequencialmente, os estudantes teriam a tarefa de aplicar os conhecimentos apresentados em uma atividade que relaciona a redução da biodiversidade de anuros com a desigualdade social do Brasil. Essa atividade foi adaptada de uma sugestão didática presente no livro didático “Conexões com a Biologia 2”, (Brockelmann, 2013, p.160). Por meio dessa atividade, seriam apresentados dados e um mapa que ilustram a característica de distribuição dos anfíbios nos países. Com o auxílio desse mapa, seria problematizado que, mesmo países com altos índices de biodiversidade, como o Brasil, enfrentam uma situação de ameaça de extinção e redução da biodiversidade de anfíbios. Os alunos seriam convidados a refletir individualmente sobre a razão pela qual esses problemas ambientais coincidem geograficamente com a incidência de problemas sociais. Para isso, além da projeção desse mapa em *slide*, seria feita a questão: “como a redução das desigualdades sociais poderia contribuir para a conservação da biodiversidade de anuros?” As respostas seriam registradas em cadernos e entregues para o professor avaliar a aplicação correta das teorias abordadas. Essa avaliação seria discutida com a turma à luz das possíveis soluções adequadas. A resolução da atividade, com a avaliação e a discussão, teria a duração de 100 minutos.

Com as discussões realizadas, eu partiria a demonstrar como as ideias sobre a relação entre a conservação de anuros e problemas podem ser aplicadas para a compreensão de possíveis soluções das QSC. Com isso, as mesmas equipes seriam orientadas a elaborar propostas e iniciativas coletivas para a solução de problemas relacionados à preservação da biodiversidade de anuros na cidade de Dourados com base nas QSC discutidas. Essas propostas deveriam ser ilustradas em papel-cartolina, a partir de várias técnicas possíveis (apresentadas pelo professor), e

apresentadas à turma. Essa dinâmica teria a duração de 150 minutos, sendo, desses, 50 minutos para a elaboração das propostas, 50 para a confecção das cartolinas e 50 para as apresentações. Por fim, para trabalhar a compreensão individual de cada estudante, na última aula (50 min.) seria estimulado para que cada um escrevesse uma redação descritiva sobre a proposta da equipe de que participou.

4.4 Momentos de materialização: o contexto e a prática

Em 2024 fui contratado pela rede municipal de ensino de Dourados e iniciei minhas aulas de ciências com turmas de 6º ao 9º ano dos anos finais do ensino fundamental. Durante o primeiro semestre, dediquei-me a conhecer os estudantes e, ao longo desse processo, decidi concentrar minha pesquisa apenas na turma do 9º ano. Como o semestre já se aproximava do fim, optei por colocar em prática meu plano de ensino apenas no segundo semestre, aproveitando o recesso de julho para desenvolver e organizar os materiais necessários.

Minha proposta era iniciar as atividades em agosto, logo após o retorno das aulas. No entanto, o plano exigia uma sequência de atividades baseada em uma abordagem crítica, o que demandava a criação de recursos didáticos que não estavam disponíveis de forma acessível ou adequada nos livros didáticos convencionais. Como a maioria dos materiais não contemplava uma perspectiva crítica, seria necessário adaptá-los ou mesmo produzi-los por completo. Diante dessas exigências, não consegui cumprir o planejamento que havia traçado para as férias. O acúmulo de responsabilidades e as condições materiais do meu trabalho acabaram gerando um esgotamento físico e mental, comprometendo minha capacidade criativa e produtiva. Por mais que tentasse, sentia-me bloqueado, sem energia para avançar, o que me levou a adiar repetidamente a aplicação do plano de ensino.

Minha intenção inicial era de abordar a conservação da biodiversidade no terceiro bimestre e conteúdos sobre transformações químicas (presentes no currículo) no quarto. No entanto, diante dos imprevistos, decidi inverter essa ordem, com o objetivo de ganhar tempo e me preparar melhor para aplicar o plano no último bimestre do ano.

Com o retorno das aulas após julho, a situação não melhorou. A sobrecarga emocional e física permaneceu e continuei sem conseguir produzir os materiais essenciais para a aplicação prática que havia planejado. Cheguei a esboçar duas

QSCs (quadros 2 e 3), mas o tempo seguia passando, o semestre avançava e eu já não via condições reais de aplicar tudo o que havia idealizado. Comecei, então, a ajustar o plano, simplificando-o na tentativa de adaptá-lo ao tempo que me restava, até que, por fim, desisti da aplicação. E foi assim que se encerrou a experiência que venho analisando nesta reflexão.

O encerramento da minha trajetória em torno de ensinar sobre a conservação e a proteção dos anuros foi, assim, marcado por uma certa frustração diante daquilo que eu acreditava ser meu dever como educador. Assim me foi revelada uma dura realidade: as condições concretas em que se desenvolve o trabalho docente nas redes públicas de educação básica, no Brasil, não favorecem a implementação de propostas pedagógicas com enfoque crítico. Apesar da minha formação fundamentada na função social do ensino e em concepções significativas de aprendizagem, percebi que, mesmo com o cuidado dedicado à definição de objetivos, seleção de conteúdos e planejamento das aulas, há um limite estrutural difícil de ser superado.

Minha experiência mostrou que colocar em prática uma proposta de ensino crítico exige condições, muitas vezes, não disponíveis no cotidiano das escolas públicas. Embora eu reconheça que existam professores que, mesmo diante de tantos desafios, conseguem subverter práticas tradicionais e adotar abordagens transformadoras, não acredito que isso se deva apenas a competências individuais ou mérito pessoal. Vejo esses casos como exceções, frutos de contextos específicos que, de algum modo, possibilitam a realização de uma prática pedagógica mais crítica.

Verdade é que fatores como o currículo estabelecido, a indisciplina estudantil, baixos salários, longas jornadas de trabalho, insegurança profissional e falta de recursos materiais comprometem diretamente a construção de uma prática educativa consciente e crítica na educação básica. Como bem afirma Tardif (2008), essas limitações estruturais minam a autonomia docente e dificultam a consolidação de uma educação voltada à transformação social.

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise e a reflexão sobre os diferentes momentos vivenciados ao longo desta pesquisa foram fundamentais para compreender e identificar os limites e as possibilidades que atravessaram essa prática educativa sob uma perspectiva crítica.

No que diz respeito às possibilidades, destacam-se os referenciais teóricos adotados, especialmente a importância da ancoragem na EAC e na TASC, que se mostraram centrais nos momentos de idealização, decisão e materialização docente. No entanto, fatores como a política curricular vigente, os condicionantes contextuais da prática educativa e aspectos da minha própria formação docente ambiental também impuseram limites. Isso evidencia que, embora a perspectiva crítica no ensino de ciências no Brasil possua um forte potencial, sua efetivação ainda depende da superação desses obstáculos. Nesse sentido, infere-se que a adequação da política curricular, a melhoria das condições profissionais dos docentes da educação básica e uma formação mais sólida e reflexiva acerca dos problemas socioambientais podem constituir bases promissoras para a implementação efetiva de abordagens críticas no ensino de ciências da natureza.

Ao adotar uma abordagem crítica nesse trabalho, compreendi que a simples proteção dos anuros não pode ser considerada uma resposta definitiva às crises ambientais contemporâneas. Reduzir essa questão a uma solução isolada implicaria uma visão pragmática e limitada da educação ambiental. A partir de uma análise mais aprofundada, percebi que a conservação da biodiversidade, de forma ampla, deve ser o foco principal, mesmo diante das afetividades em torno de problemas específicos, como foram as minhas para com a proteção de anuros. Não é possível promover a conservação de uma única espécie sem considerar o contexto mais amplo da biodiversidade. Mais ainda: percebi que a verdadeira conservação da biodiversidade só poderá ocorrer mediante transformações sociais profundas, pois as causas estruturais das crises ambientais estão enraizadas nas formas de organização das relações sociais e dos sistemas produtivos (Loureiro, 2005).

Por fim, com o aprofundamento dos estudos teóricos, novos referenciais foram sendo incorporados, ampliando as possibilidades de um ensino mais alinhado aos meus interesses. Dessa maneira, encerro este estudo compreendendo e reconhecendo também a existência de uma dimensão ética e moral subjacente aos problemas socioambientais (Nunes-Neto; Conrado, 2021). É fundamental, portanto, que essas questões sejam abordadas no ensino de ciências e na educação ambiental a partir de perspectivas que considerem tais dimensões, compreendendo que nossas ações e interações com a natureza estão diretamente relacionadas às nossas escolhas, valores e atitudes. Assim, mais do que promover um conhecimento científico

e crítico, é essencial incentivar a reflexão e a valorização da importância da natureza, com o objetivo de formar cidadãos socioambientais cada vez mais éticos, comprometidos, conscientes e sensíveis às urgências ambientais do nosso tempo (Conrado et al., 2025).

6 REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. W. et al. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: revision of bloom's taxonomy of educational objectives**. Nova York, EUA: Addison Wesley Longman, 2001.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BERNARDE, P. S. **Anfíbios e répteis: introdução ao estudo da herpetofauna brasileira**. São Paulo: Anolis Books, 2012.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, 2018.

BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1996.

BRÖCKELMANN, R. H. (org.). **Conexões com a Biologia 2**. Manual do professor. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

CANHETE, J. L. L.; RAMOS, F. Z. A importância dos anfíbios e suas características: aprendizagem por meio de uma sequência didática. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 6, p. 167-186, 2021.

CARNEIRO, S. M. M. Fundamentos epistemo-metodológicos da educação ambiental. **Educar em revista**, Curitiba, p. 17-35, 2006.

CONRADO, D. M. et al. Valoração ambiental em questões sociocientíficas: reflexões para ética no ensino de ciências. In: SILVA, F. O; NUNES-NETO, N (org.). **Protagonistas da escola verde: propostas e experiências de ensino de ecologia e educação ambiental na educação básica**. São Cristóvão, SE. Editora UFS, 2025. p. 46-74.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: Edufba, 2018.

DIAS, R. E. BNCC no contexto de disputas: implicações para a docência. **Espaço do Currículo**, João Pessoa, PA, v. 14, n. 1, p. 1-13, jan./abr. 2021.

DOURADOS. **Currículo da Rede Municipal de Ensino de Dourados: educação**

infantil e de Ensino Fundamental – Anos iniciais e finais. Dourados, MS: SEMED, 2020.

FABRICIO, R. M.; COUTINHO, C. As interfaces entre o imaginário popular da anurofauna e a educação ambiental. **Revista Práxis**, Volta Redonda, RJ, v. 14, n. 28, 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 55. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. Edição do Kindle.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino em Biologia**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2012.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & sociedade**, São Paulo, v. 17, p. 23-40, 2014.

LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de professor**, Ponta Grossa, v. 14, n. 2, p. 309-335, 2011.

LEFF, E. Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes. **Educação e realidade**, Porto Alegre, v. 34, n. 03, p. 17-24, 2009.

LIMA, J. S.; SANTOS, C. M. A.; SANTOS, C. K. A. Utilização da etnozootologia e educação ambiental para desvendar a concepção das crianças em relação aos anfíbios anuros. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 5, n. 2, p. 814-823 2020.

LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à praxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 26, n. 93, p. 1473-1494, 2005.

LUNAS, R. M.; SOUZA, A. P. Caminhada Ecológica: potencialidades para uma abordagem crítica da Educação Ambiental na Educação Básica. **Insignare Scientia**, Chapecó, v. 5, n. 2, p. 413-434, 2022.

MEDEIROS, D. M. da. S. Compreendendo a função social da política curricular no Brasil a partir das áreas de Ciências da Natureza da BNCC. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 16, n. 1, p. 627-648, 2023.

MEIRA, M.; BONAMINO, A. Contribuições dos estudos de implementação para a análise de políticas educacionais: uma breve discussão do contexto de implementação da BNCC. **Educar em Revista**, Curitiba, PR, v. 37, e78979, 2021.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica (Meaningful learning: from the classical to the critical view). In: **Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Madrid, Espanha, 2006.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

NUNES-NETO, N. E. I.; CONRADO, Dália Melissa. Ensinando ética. **Educação em revista**, v. 37, p. e24578, 2021.

OLIVEIRA, T. M. de. Lembrar à imprensa: foi golpe! O processo de impeachment da então presidenta Dilma Rousseff (PT) foi jurídico e político, mas também midiático. **Brasil de Fato**, São Paulo, 23 ago. 2023.

SILVA, D. M. da. Categorias e índices de análise da prática de ensino concebida como a mobilização de saberes docentes em momentos de experiência. **Contexto & Educação**, v. 38, p. e13121, 2023.

SILVA, Paulo Fraga da; KRASILCHIK, Myriam. Bioética e ensino de ciências: o tratamento de temas controversos-dificuldades apresentadas por futuros professores de ciências e de biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, p. 379-392, 2013.

SILVEIRA, D. P.; LORENZETTI, L. Estado da arte sobre a educação ambiental crítica no Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. **Praxis & Saber**, v. 12, n. 28, p. 88-102, 2021.

STUART, S. N. *et al.* Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. **Science**, Washington, v. 306, n. 5702, p. 1783-1786, 2004.

TABARELLI, M. *et al.* Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p.132-138, 2005.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Tradução Francisco Pereira. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

VERDADE, V. K.; DIXO, M.; CURCIO, F. F. Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 24, n. 5, p. 161-172, 2010.

XAVIER, M. **Vírus e bactérias – “Pequenos Animais?”**: Mapas conceituais e aprendizagem significativa dos conteúdos relacionados a vírus e bactérias no ensino médio. 2000, 100 p. Dissertação (Mestrado em Educação e Formação de Professores) – Universidade Católica Dom Bosco, 2000.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Revisão técnica de Nalú Farenzena. Porto Alegre: Penso, 2014. Edição do Kindle.