



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**



ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA COSTA RAMOS

**ABORDAGEM CTSA PARA DISCUSSÃO DO TEMA CERRADO: A VISÃO DE
PROFESSORES(AS) DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

UBERLÂNDIA

2022

ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA COSTA RAMOS

ABORDAGEM CTSA PARA DISCUSSÃO DO TEMA CERRADO: A VISÃO DE PROFESSORES(AS) DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Doutor Adevailton Bernardo dos Santos

UBERLÂNDIA

2022

**ABORDAGEM CTSA PARA DISCUSSÃO DO TEMA CERRADO: A VISÃO DE
PROFESSORES(AS) DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Alexandra Caroline Barbosa da Costa Ramos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática

UBERLÂNDIA

2022

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

R175 Ramos, Alexandra Caroline Barbosa da Costa, 1992-
2022 ABORDAGEM CTSA PARA DISCUSSÃO DO TEMA CERRADO [recurso
eletrônico] : a visão de professores(as) dos anos
iniciais do Ensino Fundamental / Alexandra Caroline
Barbosa da Costa Ramos. - 2022.

Orientador: Adevailton Bernardo dos Santos.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Ensino de Ciências e
Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.194>

Inclui bibliografia.

1. Ciência - Estudo ensino. I. Santos, Adevailton
Bernardo dos ,1967-, (Orient.). II. Universidade
Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ensino de
Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A, Sala 207 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3230-9419 - www.ppgecm.ufu.br - secretaria@ppgecm.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ensino de Ciências e Matemática				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico Profissional PPGECM				
Data:	26/01/2022	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	16:30
Matrícula do Discente:	11912ECM001				
Nome do Discente:	Alexandra Caroline Barbosa da Costa Ramos				
Título do Trabalho:	ABORDAGEM CTSA PARA DISCUSSÃO DO TEMA CERRADO: A VISÃO DE PROFESSORES(AS) DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL				
Área de concentração:	Ensino de Ciências e Matemática				
Linha de pesquisa:	Ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Abordagem CTSA para discussão do tema cerrado: a visão de professores(as) dos anos iniciais do Ensino Fundamental				

Reuniu-se por meio da Plataforma Google Meet, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Professores Doutores: Melchior José Tavares Júnior (INBIO/UFU); Cinthia Leticia de Carvalho Roversi Genovese (FE/UFMG); Adevailton Bernardo dos Santos - orientador da candidata.

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Adevailton Bernardo dos Santos, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu a Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Adevailton Bernardo dos Santos, Professor(a) do Magistério Superior**, em 26/01/2022, às 16:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Melchior José Tavares Junior, Professor(a) do Magistério Superior**, em 26/01/2022, às 16:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cinthia Leticia de Carvalho Roversi Genovese, Usuário Externo**, em 26/01/2022, às 17:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3328724** e o código CRC **839C2C30**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde, força e infinita bondade em minha vida. Obrigada senhor pela oportunidade e realização deste sonho.

Aos meus pais Rita e Antônio, pelos ensinamentos e amor que me constituíram e sustentaram até aqui.

Ao meu esposo Yago, por estar sempre ao meu lado e me apoiar nos momentos difíceis, obrigada pelo carinho, compreensão e motivação. Ao meu fiel cão Luke, pelo companheirismo.

Aos professores(as) e colegas da pós-graduação pelos ensinamentos e trocas importantes para minha formação, em especial a amiga Heloisa Batista por seu carinho e apoio constante.

Ao coordenador do curso José Gonçalves por todo suporte fornecido.

Ao professor Adevailton Bernardo dos Santos, pela orientação nesse trabalho, pela sua grande contribuição na minha formação acadêmica e pelo acolhimento e companheirismo ao longo desta trajetória.

Aos colegas professores(as) que participaram da pesquisa compartilhando suas experiências de forma generosa.

Aos membros da banca Prof.^a Cinthia Leticia de Carvalho Roversi Genovese e Prof. Melchior Tavares Júnior pelas valiosas contribuições.

RESUMO

Este trabalho versa sobre a importância da introdução da abordagem CTSA nas escolas, considerando-a como uma alternativa eficaz na proposição de ações educativas contextualizadas e na formação de cidadãos críticos e responsáveis. Essa abordagem possui como ponto de partida problemáticas reais aplicadas a contextos igualmente reais, portanto, o objetivo geral desta dissertação é conhecer a visão dos profissionais que atuam em escolas públicas de Ensino Fundamental I de Uberlândia-MG e região sobre o ensino de Ciências e estudo de temáticas que fazem parte da realidade local, mais especificamente “O Cerrado”, compreendendo suas práticas pedagógicas, formação inicial e continuada, assim como os recursos didáticos utilizados neste nível de ensino. Dessa forma, foi adotada, como referência de análise as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, trazidas pela abordagem CTSA, considerando o Cerrado e suas problemáticas ambientais, levando em conta a rica biodiversidade da região e sua crescente exploração causada pela agricultura, pela pecuária, pela mineração, pela indústria e pela construção civil. Os docentes que atuam nos AIEF assumem uma tarefa complexa, diante do contexto generalista, portanto, possuem dificuldades para o ensino de áreas específicas, como Ciências da Natureza e, muitas vezes, não possuem conhecimento de abordagens atuais na discussão de questões ambientais. Para tanto, foi aplicado um questionário eletrônico, no qual se objetivou compreender melhor o contexto dos profissionais, verificando os caminhos para a construção de uma Sequência Didática (SD) que aborda as problemáticas ambientais do bioma Cerrado orientada pelos cinco passos da abordagem CTSA propostos por Santos e Mortimer (2007). De caráter qualitativo, a pesquisa foi delineada pela metodologia exploratória, na qual a pesquisadora explorou realidades próximas dos sujeitos pesquisados. Os dados foram categorizados com base na metodologia de análise de conteúdo, proposta por Bardin e nas etapas propostas por Moraes (1999), que definem os conteúdos e contextos como unidades de análise. Por meio de tais processos, foram analisados pontos e contrapontos nas respostas dos educadores(as) em relação às práticas e abordagens metodológicas que envolvem o tema Cerrado, à luz da abordagem CTSA. Os procedimentos adotados constataram, como aspecto principal, as limitações formativas dos professores(as), em relação ao ensino de áreas específicas nos anos iniciais, as dificuldades do ensino generalista no que se refere ao tempo, espaço e recursos das escolas, assim como o acesso dos profissionais a abordagem CTSA. Com base nos aspectos mencionados, foi possível verificar as possibilidades e fragilidades da Sequência Didática (SD) desenvolvida, com vistas a subsidiar o trabalho dos profissionais e motivá-los a elaborar seus próprios recursos didáticos por intermédio do diálogo, da reflexão e da formação continuada.

Palavras-chave: Anos Iniciais. Cerrado. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Ensino de Ciências.

ABSTRACT

This study deals with the importance of introducing the CTSA approach in schools, considering it as an effective alternative in the proposition of contextualized educational actions and in the formation of critical and responsible Citizen. This approach has as a starting point real problems applied to equally real contexts. This approach has as a starting point real problems applied to equally real contexts, therefore, the general objective of this research is to understand the view of professionals who work in public elementary schools I in Uberlândia-MG and region on teaching Science. It aims also to study themes that are part of local reality, specifically “The Cerrado”, to understand its pedagogical practices, initial and continuing education, as well as the didactic resources used at this level of education. Thus, we adopted the relationship between Science, Technology, Society and Environment, brought by the CTSA approach, as a reference for analysis, taking into account the region's rich biodiversity and its growing exploitation caused by agriculture, livestock, mining, industry and by civil construction. The teachers who work at the AIEF assume a complex task, given the generalist context, therefore, they have difficulties in teaching specific areas, such as Natural Sciences, and often do not have knowledge of current approaches in the discussion of environmental issues. For that, we applied an electronic questionnaire, in which the aim was to better understand the context of professionals, verifying the paths for the construction of a Didactic Sequence (DS) that addresses the environmental problems of the Cerrado biome guided by the five steps of the CTSA approach proposed by Santos and Mortimer (2007). It is a qualitative search outlined by the exploratory methodology, in which the researcher explored realities close to the researched subjects. Data were categorized based on the content analysis methodology proposed by Bardin and on the steps proposed by Moraes (1999), which define contents and contexts as units of analysis. Through such processes, we analyzed points and counterpoints in the responses of educators concerning to practices and methodological approaches that involve the Cerrado theme, in the light of the CTSA approach. The adopted procedures found out, as a main aspect, the teachers' training limitations, concerning to specific study areas in the initial years, the difficulties of general education regarding the time, space and resources of the schools, as well as the professionals' access to the CTSA approach. Based on the mentioned aspects, it was possible to verify the possibilities and weaknesses of the Didactic Sequence (DS) developed, with a view to subsidizing the work of professionals and motivating them to develop their own didactic resources through dialogue, reflection and continuing education.

Keywords: Initial Years. Thick. Science, Technology, Society and Environment (CTSA). Science teaching.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Objetivos dos blocos de perguntas	54
Tabela 2 Descrição e interpretação dos resultados	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Questionário eletrônico	57
Quadro 2 Perfil dos participantes	60
Quadro 3 Atividades propostas	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Quantitativo de aulas de Ciências ministradas semanalmente	74
Gráfico 2 Quantitativo de participantes que consideram a relevância do EC em relação aos aspectos mencionados	77
Gráfico 3 Interesse dos estudantes pelas aulas de Ciências.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS E DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC	Alfabetização Científica
AIEF	Anos Iniciais do Ensino Fundamental
ANFOPE	Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAP/ESEBA	Colégio de Aplicação
CEMEPE	Centro de Estudos e Projetos Julieta Diniz (Uberlândia)
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CPC	Práticas, concepções e percepções sobre o Cerrado
CT	Ciência e Tecnologia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência Tecnologia e Sociedade e Ambiente
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCMU	Diretrizes Curriculares Municipais de Uberlândia
EA	Educação Ambiental
EC	Ensino de Ciências
ET	Experiências com a Temática e Possibilidades de Aplicação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira
LD	Livro Didático
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MG	Minas Gerais
PEC	Percepções dos professores em relação ao EC
PF	Perfil dos participantes

PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
SD	Sequência Didática
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TPC	Trabalho pedagógico e tema Cerrado
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	13
1 INTRODUÇÃO.....	18
2 REVISÃO TEÓRICA.....	25
2.1 Breve histórico da docência nos anos iniciais	25
2.2 Perfil profissional docente dos anos iniciais e sua interrelação com o Ensino de Ciências.....	29
2.3 O papel do ensino de Ciências na formação de cidadãos reflexivos e críticos.....	31
2.4 Por que estudar o Cerrado?	36
2.5 As problemáticas ambientais do bioma Cerrado	41
2.6 A relevância da abordagem CTSA no cenário atual.....	44
2.7 Interdisciplinaridade e abordagem CTSA: a dinâmica dos anos iniciais e suas possibilidades.....	49
3 A PESQUISA.....	51
3.1 Caminhos metodológicos.....	52
3.2 Questionário eletrônico e aprimoramento da Sequência Didática.....	56
3.3 Aplicação do questionário eletrônico	57
3.4 Os participantes da pesquisa	60
3.5 O potencial do trabalho com Sequências Didáticas nos anos iniciais	61
3.6 Construção da Sequência Didática	63
3.7 Descrição e interpretação dos resultados	69
4 RESULTADOS E ANÁLISES.....	72
4.1 Polivalência.....	72
4.1.1 Os perfis e contextos dos(das) professores(as) dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	73
4.2 Ensino de Ciências nos anos iniciais	72
4.2.1 Discursos dos professores(as) sobre o Ensino de Ciências.....	76
4.2.2 O trabalho pedagógico com Ciências da Natureza	78
4.2.3 Perspectivas quanto a práticas relacionadas a temas que fazem parte da realidade local: Cerrado.....	81
4.3 A visão dos professores(as) sobre a abordagem CTSA.....	86
4.3.1 A abordagem CTSA para discussão do tema Cerrado no contexto dos anos iniciais: aproximações com o cotidiano dos estudantes	87

4.3.3 Conhecimento da abordagem CTSA.....	91
4.4 Sequência Didática como recurso didático para o Ensino de Ciências nos anos iniciais.....	93
4.4.1 Possibilidades de aplicação da SD “Nosso Cerrado”	94
4.5 Discursos éticos dos profissionais	96
CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
REFERÊNCIAS	104
ANEXOS	117
Anexo A - Parecer do Comitê de Ética (CEP-UFU)	117
APÊNDICES.....	126
Apêndice A - Termo de compromisso confidencialidade da equipe executora	126
Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	127
Apêndice C - Questionário eletrônico para professores(as) dos anos iniciais do Ensino Fundamental	129
Apêndice D - Produto educativo: Sequência Didática “O bioma Cerrado”, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	132

APRESENTAÇÃO

*Prezo insetos mais que aviões.
Prezo a velocidade
das tartarugas
mais que a dos misseis.
Tenho em mim
esse atraso de nascença.
Eu fui aparelhado
para gostar de passarinhos.
Tenho abundância
de ser feliz por isso.
Meu quintal
É maior do que o mundo”.*

O apanhador de desperdícios, Manoel de Barros

Em minha¹ trajetória como estudante, trago muitas percepções, curiosidades e desejo de compreender o mundo em suas diversas formas. Desde criança, carrego essa vontade de experienciar e de explicar os fenômenos da natureza, sejam eles científicos, químicos ou físicos. Sempre fui guiada pelo ambiente e seus elementos, principalmente pelos seres vivos e a vontade de conhecer e preservar a vida foi a força motriz que me levou a escolher o curso de Biologia.

Na graduação, dediquei-me aos estudos e monitorias no laboratório, havia uma tendência a seguir esse caminho. No entanto, também sentia vontade de ser professora, sempre cultivei uma grande admiração por meus professores(as). Quando criança, brincava de ser professora com alunos “imaginários”, compartilhar conhecimentos para mim sempre foi uma ação admirável. Portanto, todos os sentimentos e motivações relatados foram importantes para a minha formação como bióloga e como professora, apontaram caminhos e trouxeram oportunidades únicas em minha trajetória profissional.

Iniciei meu trabalho como docente nos Anos Finais do Ensino Fundamental como professora de Ciências em escolas municipais e estaduais de Colina-SP. O regime de contrato temporário me permitiu ministrar aulas em diferentes áreas como substituição emergencial e, por isso, tive a oportunidade de atuar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF) como professora substituta, mesmo sem ter uma base formativa para trabalhar com esse nível de ensino. Todavia, senti uma grande identificação com o trabalho desenvolvido com crianças e decidi cursar Pedagogia, com o objetivo de compreender melhor aquele universo que tanto chamou minha atenção.

¹ Somente nessa seção foi utilizada a primeira pessoa do singular, por retratar o histórico de vida da pesquisadora. Nas demais, usou-se uma linguagem impessoal, na terceira pessoa do singular.

O curso de Pedagogia foi fundamental para a compreensão do trabalho com crianças, os estudos sobre a infância, a importância de valorizar e ouvir o que elas têm a dizer e a forma pela qual é organizado o planejamento, com vistas a contemplar diversas áreas do conhecimento e do desenvolvimento. Acredito que o que mais chamou minha atenção foi esse trabalho com múltiplas linguagens e áreas, sempre fui uma pessoa que gosta de pensar em muitas coisas ao mesmo tempo e o curso de Pedagogia me trouxe a organização das ideias por tempo e espaço.

Durante o curso, aprendi mais sobre os processos de alfabetização e da linguagem Matemática, assim como a articulação entre áreas como Sociologia e Filosofia na Educação. A matriz curricular da Graduação em Pedagogia circulava muito pela Legislação e Teorias Educacionais que contribuíram mutuamente para o desenvolvimento educacional no Brasil e no mundo. No entanto, percebi que havia uma carga horária menor para disciplinas específicas como Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física, claramente a formação didática se sobrepõe às disciplinas mais específicas, por se tratar da formação de um professor generalista. Embora a diferenciação das disciplinas pareça equilibrar o currículo, pode ter como consequência uma formação rasa em determinadas áreas.

A percepção das limitações curriculares do curso de Pedagogia, advém da formação anterior, ou seja, só percebi a necessidade de aprofundamento em disciplinas específicas, devido à minha Graduação em Biologia. Observam-se, pelos currículos da Educação Básica em Ciências da Natureza, temas e conteúdos de grande complexidade que necessitam de aprofundamento, tendo em vista a formação inicial dos profissionais que atuam nos AIEF. Sabemos que nenhuma graduação consegue abarcar todas as problemáticas do mundo atual ou dar conta de tantas áreas ao mesmo tempo, no entanto, ao cursar Pedagogia, entendi a demanda de uma formação bem direcionada e da formação específica também, para a oferta de um processo educativo que contemple minimamente o currículo previsto para os níveis de ensino, nos quais esses profissionais irão atuar.

Nesse sentido, iniciei minha trajetória também como Pedagoga nos AIEF e na Educação Infantil em escolas da Rede Municipal de Colina-SP, sendo um período muito importante para colocar em prática os conhecimentos adquiridos na Graduação, no qual foi possível conhecer melhor os materiais didáticos e as ações desenvolvidas nesses segmentos. Foi uma etapa de muito aprendizado que se organizou entre o desejo de ensinar e de aprender com as crianças, abrir espaço para a valorização dos artefatos culturais que elas trazem e que, por sua vez, contribuem para o planejamento. Foi nesse

período que percebi a importância de propor ações educativas que promovam a cidadania e valorizem o ambiente, o direito que temos de usufruir de seus recursos, de viver em equilíbrio e de respeitar esse lugar e os seres que aqui vivem. As crianças possuem esse sentimento vivo, valorizam cada manifestação do espaço e das pessoas que interagem com elas. Há um encantamento em seus olhares curiosos e ansiosos para experimentar e compreender os porquês das coisas, principalmente daquilo que é natural como a chuva, o vento, os barulhos dos animais e o próprio corpo.

Esse sentimento me trouxe a Uberlândia-MG, onde atuei como professora substituta nos AIEF na Educação Básica no Colégio de Aplicação (cap./ESEBA) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Trabalhei na ESEBA por dois anos, sendo lá um lugar muito especial, onde aprendi muito sobre o trabalho com crianças, principalmente em relação à diversidade e à subjetividade. O trabalho com a Pedagogia de Projetos, a escuta atenta, a criatividade e a sensibilidade permeiam o projeto de Educação dessa escola, foi um período de muito aprendizado e de motivação formativa.

Após o período mencionado, comecei a atuar em escolas Municipais de Uberlândia-MG, onde pude desenvolver melhor o trabalho com os AIEF, tendo em vista a necessidade da formação em Pedagogia. Nessa fase, foi possível desenvolver projetos, analisar as diferentes metodologias e materiais utilizados tanto para o Ensino de Ciências (EC) quanto em outras áreas.

A partir de tais experiências, surgiu o assunto motivador do trabalho, porque, em minha trajetória como professora de Ciências e depois como pedagoga em escolas públicas, foi possível ampliar meus olhares para as questões norteadoras dessa pesquisa. Inicialmente, foi difícil contemplar todas as áreas do conhecimento sem sobrepor o olhar de especialista em minhas discussões e intervenções como professora polivalente, mas, aos poucos, fui aprendendo a organizar a rotina e a articular os conteúdos de acordo com as possibilidades da escola, considerando a carência de recursos didáticos e formações em áreas específicas oferecidas na rede.

Tais concepções me motivaram a buscar conhecimentos sobre Educação em Ciências, por isso ingressei no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Havia muitas inquietações, no que se refere ao EC e à docência nos AIEF. Em muitos diálogos com professores(as) que atuam nesse nível, percebi dúvidas sobre assuntos relacionados às Ciências da Natureza, principalmente no sentido construtivo, articulando as temáticas à realidade dos estudantes, considerando suas curiosidades, saberes e percepções sobre o meio. As crianças, nessa etapa apresentam muitas

curiosidades, há um campo muito fértil para o desenvolvimento do pensamento científico e crítico que evidencia a possibilidade de um processo educativo inovador. Sendo assim, mesmo com o crescente desinteresse, com as desigualdades e dificuldades do ambiente escolar, é possível pensar para além da desvalorização da escola e do professor(a).

Tais questões fomentaram o desejo de buscar conhecimentos e bases para conseguir respostas, compreender as dificuldades e habilidades dos educadores(as) em relação ao assunto, propor estratégias para contribuir com o trabalho desenvolvido nos AIEF, partindo de um tema que faz parte da realidade da região: o cerrado.

A ideia de propor o estudo do Cerrado surgiu do contexto dos estudantes e do encantamento por esse rico bioma que abrange nossa região, que nos presenteia diariamente com sua paisagem, com seus gostos, sons dos mais variados pássaros, pela admiração por sua flora que enfeita e traz esperança por meio de seus galhos retorcidos e secos com uma ou outra flor que resiste à seca, as cachoeiras que coroam a cidade de Uberlândia e são nosso lazer em meio ao crescente crescimento urbano e aos rios que nos abastecem, refrescam e matam a sede dos animais.

Quanta riqueza há nesse lugar! Muito se fala do crescimento urbano e de toda revolução tecnológica e pouco se diz sobre esse ambiente que fornece tudo o de que precisamos para crescer, como humanos que somos. O mundo parece que se esqueceu de onde veio, de suas naturezas e riquezas. São tantas distrações que nos desviam desse lugar, que é um desafio retornar e resgatar todo o encantamento por aspectos que se tornaram desimportantes a um planeta cujos habitantes se ocupam com a lógica capitalista.

Essa concepção me trouxe até aqui, por que não construir ou reconstruir a importância da preservação desse ambiente? Aguçar nas crianças o desejo de compreender e cuidar do bioma Cerrado como algo comum às suas vidas, um lugar no qual interagimos, vivemos e somos nutridos.

Para propor tais questões, é necessário vivenciar e experienciar esse ambiente de forma a compreendê-lo, não só por uma dimensão conceitual, todavia subjetiva, carregada de sensações e percepções dos sujeitos sobre este bioma. A partir desse percurso, entendi a necessidade de desenvolver o pensamento crítico e a cidadania dos estudantes ainda na infância. Por isso, ao cursar algumas disciplinas do Mestrado que estudam a Educação CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente) fiquei impactada com a relevância dessa abordagem na escola. Portanto esta atua como uma mediadora importante no que se refere as discussões sobre o bioma Cerrado.

Este trabalho se estabelece como uma possibilidade, não só para a pesquisa em si e seus resultados, mas também produz um produto que visa a subsidiar o trabalho de outros profissionais. A intenção não é apenas compreender a visão dos professores(as) atendendo as inquietações explicitadas, vai além da análise e propõe uma dimensão biocêntrica do ambiente, com vistas a contribuir com o ensino e aprendizagem em Ciências nos Anos Iniciais.

1 INTRODUÇÃO

A abordagem CTSA configura-se como uma estratégia relevante ao EC e a urgente necessidade de preservação ambiental coloca em relevo a importância de promover ações que permitam ao estudante compreender os fenômenos que permeiam seu cotidiano de maneira crítica. Essa abordagem educacional proporciona a interação dos alunos com os elementos científicos e tecnológicos da vida social e possibilita, desde os anos iniciais até níveis superiores, a relação com a ciência e com a tecnologia, seus impactos, suas vantagens e desvantagens, além de permitir um posicionamento diante das situações que emergirem ao redor, transformando os saberes do senso comum em conhecimentos mais elaborados (FABRI *et al.*, 2014).

Por meio da concepção da Educação como peça-chave para a compreensão do ambiente que nos cerca, verifica-se a necessidade de alfabetizar os cidadãos cientificamente, ou seja, não basta compreender o conteúdo pelo conteúdo, é necessário ir além, usar o conhecimento para promover a cidadania.

Nessa perspectiva, não é possível pensar no ensino de Ciências da Natureza como algo preparatório, direcionado somente para um futuro distante. O aluno não é cidadão do futuro, já é cidadão hoje, por isso, é necessário aprender Ciência para ampliar, no presente, a possibilidade de participação social e de desenvolvimento mental, de modo a viabilizar a capacidade plena de exercício da cidadania (BRASIL, 1997).

Em toda a sociedade, a preservação ambiental tem sido um ponto considerável a ser discutido, mas bem se sabe que o sistema vigente capitalista que promove as desigualdades, a exclusão social e a exploração, a todo custo, dos recursos naturais. Tal exploração caminha na contramão da luta pela preservação ambiental (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

É válido ter em mente que racionalidade científica e tecnológica tem-se tornado o mais hegemônico instrumento de mediação entre a sociedade e a natureza, atualmente, e que traz consigo fundamentos e lógicas que propiciam a degradação socioambiental. Verifica-se a necessidade de democratização da ciência e da tecnologia, de modo a identificá-la no contexto histórico e social e entender sua influência e relação ideológica, bem como construir a ideia de que os avanços científicos e tecnológicos devem servir para o bem público e coletivo, em antagonismo à sua utilização atual, que difunde o poder financeiro na mão de poucos (LOUREIRO, 2012; SOUZA, 2019).

Nessa esteira de pensamento, os estudos CTSA surgem pela crescente necessidade do desenvolvimento da consciência crítica sobre o sistema mencionado. A função da abordagem CTSA em alfabetizar os cidadãos em Ciência e Tecnologia é, hoje, uma necessidade do mundo contemporâneo. Não se trata de mostrar as maravilhas da Ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Cabe ressaltar que a abordagem CTSA adquiriu a sigla A (ambiente) justamente pela crítica à degradação ambiental. Essa inclusão ocorreu para que fossem incluídas de forma obrigatória, nas inter-relações CTS, as questões ambientais, tendo em vista que as discussões na área podem tomar outros direcionamentos que nem sempre compreendem a dimensão ambiental (SANTOS, 2007). Entretanto, os impactos ambientais geraram uma grande insatisfação social e motivaram a formação de grupos para questionar os avanços da Ciência e da Tecnologia (AULER, 2001). É importante considerar que o cidadão merece compreender a Ciência e a Tecnologia com suas implicações e consequências, para atuar como sujeito participante nas decisões de ordem política, social e ambiental, que certamente influenciarão o seu futuro e de seus descendentes (BAZZO, 1998).

Nesse sentido, cabe destacar que a escola e os professores(as) se deparam com problemáticas decorrentes dessa estrutura macro, que envolvem tanto a realidade do professor quanto a dos estudantes, que trazem consigo vivências que podem provocar reflexões sobre o ambiente no qual estão imersos. Com isso, o meio ambiente se torna um assunto relevante para a proposição de ações que possibilitem aos estudantes experiências significativas, principalmente quando se trata de um lugar que faz parte da realidade local da população. Considerando tais aspectos, o ensino de temas relacionados aos impactos ambientais no bioma Cerrado são o cerne desse trabalho, levando em conta sua extensão territorial que abrange a cidade de Uberlândia-MG e região e suas possibilidades de estudo concernentes à introdução da abordagem CTSA e tem como questão a exploração do Cerrado.

O tema evidencia as complexas relações entre os campos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), abordadas por meio do ensino de Ciências (CONRADO; NUNES-NETO, 2017). Auler (2001) acrescenta que a relação entre CTSA no ensino de Ciências faz parte de uma tentativa de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e de desenvolver ações responsáveis.

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, superado apenas pela Amazônia, em termos de tamanho e de biodiversidade. Com uma área que ocupa 23% do território brasileiro, apresenta-se como uma formação savânica tropical que se localiza no centro da América Sul, interligando os principais ecossistemas do continente (KLINK; MACHADO, 2005). Possui ricas fauna e flora que são utilizadas para a alimentação humana, medicamentos, além de uma infinidade de plantas que são usadas ancestralmente pelas populações do Cerrado (CARDIA, 2013).

Segundo Klink e Machado (2005), nos últimos tempos, ocorreram muitas transformações no Cerrado, que causaram também grandes danos ambientais, como: fragmentação de *habitats*, extinção da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição de aquíferos, degradação de ecossistemas, alterações nos regimes de queimadas, desequilíbrios no ciclo do carbono e, possivelmente, modificações climáticas regionais.

Considerando a relevância do Cerrado para a manutenção da vida na região, destaca-se a importância da discussão sobre esse bioma, afinal há carência de práticas sobre o assunto nas escolas, principalmente nos anos iniciais. Para Bizerril (2004), um dos principais desafios na conservação do cerrado é popularizar o conhecimento sobre a importância da biodiversidade para o funcionamento dos ecossistemas. O conhecimento sobre a biodiversidade e as implicações das alterações no funcionamento dos ecossistemas são fundamentais para o debate “desenvolvimento *versus* conservação”.

Soma-se a essa afirmação a restrição de materiais didáticos de boa qualidade que abordem o assunto em uma perspectiva crítica, histórica e social, evidenciando, de fato, toda a sua riqueza e necessidade de conservação. Ensinar sobre o Cerrado para alunos que vivem nessa região torna-se relevante, quando se leva em conta o desconhecimento desses alunos sobre aspectos referentes a esse bioma (SANTOS, 2016). Sendo assim, abordar o tema cerrado se torna uma ação importante, tanto como forma de contemplar o contexto dos estudantes, quanto para o estímulo das curiosidades deles sobre o ambiente em que vivem, principalmente quando se trata de crianças, que possuem muita curiosidade e campo fértil para proposição de vivências e experiências em seu entorno.

Nesse cenário, a falta de conhecimento sobre o bioma cerrado revela-se tanto em sala de aula quanto no currículo, considerando que este não prevê o tema em seus componentes nos AIEF, os biomas são previstos apenas nos Anos Finais e Ensino Médio de maneira geral. Em conformidade com essa afirmativa, as Diretrizes Curriculares

Municipais de Uberlândia (2020) fundamentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em sua Unidade Temática “Vida e Evolução”, propõem

[...] observações orientadas, com “ênfase na compreensão dos seres vivos do entorno, como também dos elos nutricionais que se estabelecem entre eles no ambiente natural” para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Posteriormente, nos anos finais, a ênfase está em conhecer a participação do ser humano nas cadeias alimentares e em suas ações para a transformação dos ambientes, associadas a questões de consumo, descarte, preservação dos recursos naturais e sustentabilidade (UBERLÂNDIA, 2020, p. 192).

Nesse sentido, observa-se que há uma preocupação com o conhecimento do entorno, no entanto, nos anos iniciais, pouco se fala sobre os impactos das ações humanas no ambiente. Apesar de Uberlândia-MG e região contarem com um ambiente rico em recursos naturais que interage constantemente com os seres que o habitam, não é mencionada a ideia de levar o tema Cerrado para as discussões em sala de aula no âmbito de propor aos estudantes a materialidade desse “entorno”, ou seja, além de compreender o funcionamento do ambiente natural, convidar os estudantes a refletirem sobre as relações entre ser humano-meio. Lorenzetti e Delizoicov (2000) defendem que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o EC deve gerar subsídios para que os alunos compreendam e discutam os temas científicos e, conseqüentemente, apliquem-nos na compreensão de mundo.

A esse respeito, a questão curricular é relevante, quando se pensa nas barreiras de um EC pautado na contextualização, visto que os recursos didáticos orientados pelos currículos subsidiam o trabalho dos docentes. Essa questão evidencia as barreiras curriculares, assim como a formação dos profissionais para o EC, visto que, na disciplina de Ciências, encontram-se vários conteúdos de difícil compreensão e muitos profissionais não possuem formação específica na área (COSTA; SILVA, 2017).

Na formação inicial, seja em Ciências Biológicas ou em Pedagogia, percebe-se um movimento de fragmentação das disciplinas e dos saberes, tendo em vista a necessidade de formação específica para cada segmento. No entanto, no decorrer da formação pedagógica, observa-se uma tendência ao diálogo entre as disciplinas, por se tratar de uma prática generalista que, em certo ponto, fomenta a ideia da polivalência.

O professor(a) “polivalente” ou “unidocente”, atua de forma a contemplar todas as disciplinas, todavia, em sua formação, não há aprofundamento específico e didático para o ensino delas. Na pesquisa realizada com professores que trabalham nos anos iniciais, Nigro e Azevedo (2011 *apud* MORAES, 2014) relatam que esses professores

[...] priorizam o ensino da Língua Portuguesa, pois consideram que a alfabetização (leitura e escrita) é fundamental nesse ciclo escolar. O principal objetivo atribuído para o EC, na visão das professoras, é contribuir para a aprendizagem da leitura e escrita. Além disso, com menor expressão, na pesquisa realizada, os professores também consideram que o EC deve ter relevância para o dia a dia, promover a aprendizagem de conceitos e desenvolver o raciocínio e uma postura crítica (NIGRO; AZEVEDO, 2011 *apud* MORAES, 2014, p. 24).

Os desafios do EC nos anos iniciais, somados à necessidade de levar para a sala de aula temáticas que façam parte do contexto dos estudantes coloquem em relevo a importância da Educação para além da sala de aula, no sentido de contemplar temas advindos de experiências e vivências reais dos estudantes. A questão ambiental faz parte desse cotidiano, considerando que é uma preocupação cada vez mais presente em nossa sociedade e é uma realidade com a qual o ser humano precisa aprender a conviver. Isso implica a necessidade de um ensino voltado para a temática do meio ambiente, contribuindo para a formação de sujeitos críticos que busquem a preservação da vida do planeta e melhores condições sociais para a existência humana (SANTOS, 2007; VASCONCELLOS, 2008).

A degradação ambiental e seus impactos, representada pelo estudo do bioma Cerrado, é um tema de relevância para a população de Uberlândia-MG. O assunto possui potencial para a utilização da Educação CTSA e de seus princípios que visam à formação cidadã pelo desenvolvimento de uma visão crítica do mundo.

A abordagem CTSA tem constituído a maior preocupação com a formação dos sujeitos para o exercício da cidadania e tem gerado a proposição de novos currículos e materiais didáticos, e a formação de uma nova consciência pedagógica dos docentes quanto a suas práticas. Cidadania, nesse caso, é entendida como expressão dos direitos civis, econômicos e sociais das pessoas na sociedade (LIMA, 2009). Esta evolução e as influências que a escola tem sofrido constituem o manual escolar como um recurso didático com funções educativas que foram sendo transformadas ao longo dos tempos (FERNANDES *et al.*, 2018). De acordo com esses autores,

[...] os alunos tiram proveito da abordagem CTSA caso tenham um ensino com uma orientação clara, contextualizada e significativa, que lhes permita ter uma visão integradora da natureza da Ciência e da Tecnologia e das relações mútuas que estabelecem entre si e com a Sociedade e o Ambiente. Trata-se de uma perspectiva de ensino capaz de promover o pensamento crítico e a indagação e a argumentação científica, bem como a capacidade de raciocínio e de resolução de problemas, em suma, a literacia científica dos alunos. Trata-se de possibilitar aos alunos uma Educação em ciências mais contextualizada e capaz de os dotar de competências para agir e interagir com o meio que os rodeia, bem como para tomarem decisões informadas e conscientes necessárias à resolução de problemas do cotidiano (FERNANDES *et al.*, 2018, p. 877).

Dessa forma, o uso da abordagem CTSA pode contribuir com a autonomia do professor(a) e da escola em trabalhar em uma perspectiva contextualizadora por meio de temáticas não mencionadas nos componentes curriculares do Ensino Fundamental, todavia que podem surgir a partir de uma questão cotidiana. Para que isso ocorra, é possível buscar respaldo nos princípios previstos no currículo de Ciências desse nível, que reafirmam a relevância das

[...] vivências, saberes, interesses e curiosidades dos estudantes sobre o mundo natural e tecnológico. Sendo este o ponto de partida de atividades que assegurem ao estudante construir conhecimentos sistematizados de Ciências, oferecendo-lhes elementos para que compreendam desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas (BRASIL, 2017, p. 333).

Com base no currículo e nas concepções didático-metodológicas acerca da Educação em Ciências, verifica-se a necessidade de alfabetizar os cidadãos cientificamente, para compreender o mundo natural, social e tecnológico que permeia nosso espaço, uma vez que entender as transformações que ocorrem no mundo é uma forma de libertação pelo conhecimento.

Por meio das ações previstas no currículo e fora dele, nota-se a importância de práticas que contemplem a realidade local em suas dimensões intelectuais e sociais. Sendo assim, desenvolver recursos didáticos para subsidiar o trabalho de professores(as) que atuam nesse nível favorece tais perspectivas e caracteriza-se como uma ferramenta didática e formativa não só aos estudantes, mas, principalmente, aos docentes, considerando a necessidade de formação continuada e de materiais que propiciem atividades interativas. Sentir-se parte do processo é fundamental, visto que assuntos que interessam ou fazem parte do cotidiano dos alunos(as) abrem caminhos para o diálogo e para a percepção do todo como algo real, no qual é possível criar espaço para discussões, investigação e criticidade.

O objetivo deste trabalho é, então, compreender como o tema Cerrado é abordado nas turmas dos AIEF de escolas da rede pública de Uberlândia-MG, tendo como referência de análise a abordagem CTSA.

Para o desenvolvimento do objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: (a) analisar a formação inicial e continuada dos professores (as)/pedagogos(as) que atuam no município de Uberlândia-MG, (b) compreender como os docentes percebem o EC para crianças, (c) verificar quais materiais e recursos os professores(as) utilizam para trabalhar temas relacionados às Ciências da Natureza, (d) verificar quais as opiniões dos profissionais em relação ao trabalho com sequências

didáticas e como esse recurso impactaria no trabalho deles, (e) entender quais as concepções dos docentes acerca de currículo nos AIEF, se estes conhecem a abordagem CTSA e/ou trabalham nesta perspectiva, (f) construção de uma sequência didática com o tema Cerrado, com possibilidade de compor o planejamento do terceiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, por meio da Unidade Temática “Vida e Evolução”.

Para contemplar os objetivos desta pesquisa, foi aplicado um questionário eletrônico direcionado a professores(as) que atuam em escolas da rede pública do município de Uberlândia-MG. Para a condução da pesquisa, utilizou-se a metodologia de Análise de Conteúdo, com o intuito de categorizar e reconhecer informações por meio das respostas dos participantes via questionário eletrônico, organizando as informações em unidades de contexto e de conteúdo. A referência de análise foram os objetivos da pesquisa sistematizados em blocos de perguntas que questionam o ensino do tema Cerrado e possibilidade de aplicação da abordagem CTSA nos AIEF.

Assim, como produto desta dissertação, elaborou-se uma Sequência Didática (SD) com o tema “Cerrado” para os AIEF (terceiro ao quinto ano) com a finalidade de contribuir com o trabalho dos profissionais que atuam nesse nível, auxiliando-os nas demandas e inquietudes apresentadas na pesquisa, colaborando, assim, com a Educação em Ciências nos anos iniciais.

Tais questões foram importantes para a compreensão das possibilidades e das dificuldades na introdução do tema e aprimoramento das ações propostas pela SD, com base na abordagem CTSA. Sendo assim a SD foi fundamentada nos cinco passos propostos por Santos e Mortimer (2002), sendo eles: (1) introdução de um problema social; (2) análise da Tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da Tecnologia introduzida; (4) estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original.

A partir da organização explicitada, espera-se contribuir com os professores(as) e estudantes dos AIEF, tendo como organização inicial a compreensão da visão dos docentes em relação ao EC e ao tema Cerrado nesse nível de ensino, assim como do conhecimento da abordagem CTSA. Os resultados alcançados corroboram com a pesquisa realizada previamente, que discorre sobre a formação inicial dos professores(as) que atuam nos AIEF no curso de Pedagogia e coloca em relevo as dificuldades no ensino de disciplinas específicas como Ciências da Natureza, assim como destaca a carência de recursos didáticos, tempo e espaço para a oferta de processos educativos contextualizados

e com perspectivas diferentes, como a abordagem CTSA. Tal etapa evidenciou a necessidade de recursos didáticos para subsídio do trabalho dos profissionais, assim como propiciou a reflexão sobre as fragilidades e potencialidades da SD e surgimento de novas temáticas.

Esta dissertação está organizada em sete seções a saber:

A primeira seção apresentou o histórico de vida pessoal e acadêmica da pesquisadora; a segunda seção corresponde à Introdução, em que são explicitadas a motivação, a justificativa e os objetivos da pesquisa, circulando pelos pressupostos metodológicos e abordagens utilizadas para compô-la.

A terceira seção “Revisão Teórica”, discorre sobre a realidade dos professores(as) dos anos iniciais e importância do estudo do bioma cerrado. Nessa seção também é explicitada a relevância da abordagem CTSA, definem-se os estudos CTS e CTSA em seu contexto histórico, relevância e utilização no currículo e sala de aula. A quarta seção descreve o passo a passo adotado na SD, como o processo de sua construção, metodologias utilizadas, importância das ações em CTSA para desenvolvimento das atividades, organização e divulgação da sequência.

A quinta seção é composta pela metodologia, em que são explicados o desenvolvimento da pesquisa, os materiais utilizados e os pressupostos que fundamentam a metodologia e as etapas de organização da pesquisa, considerando a ética e a importância de coleta de dados a partir do objetivo geral.

A sexta seção traz os resultados e análises e corresponde aos resultados da pesquisa; apresenta as informações coletadas e sua organização de acordo com a metodologia de análise.

Os apêndices são compostos pelo roteiro de questões do questionário eletrônico, termos de confidencialidade do CEP, pela SD produzida para os professores e estudantes, como produto do mestrado profissional.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Breve histórico da docência nos anos iniciais

O estudo em questão se constituiu a partir das contribuições dos professores(as) dos AIEF. Com base em experiências nesse nível de ensino e nos diálogos com outros profissionais, foi possível perceber que a maioria possui fragilidades em relação ao ensino

de áreas específicas. Em muitos relatos, os docentes evidenciaram as dificuldades em articular conceitos e conteúdos, dado o processo de fragmentação das disciplinas que ocorre na graduação.

A Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de Graduação plena, empreende uma discussão e destaca que cursos de formação de professores para atuação multidisciplinar, na maioria das vezes, tratam superficialmente ou praticamente não tratam dos conhecimentos sobre os objetos de ensino com os quais irão trabalhar. Em contrapartida, os cursos das Licenciatura em áreas específicas do conhecimento supervalorizam os conteúdos a serem ensinados (CRUZ *et al.*, 2018).

Para atuação na Educação Infantil e AIEF, exige-se a formação no Curso de Pedagogia ou de Magistério, cujos profissionais são chamados “pedagogos”. De acordo com Nascimento e Lira (2017), que citam os artigos segundo e quarto das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o curso de Pedagogia (2006), esse profissional pode atuar na Educação Infantil e AIEF, nas disciplinas do Ensino Médio na modalidade Normal, Magistério e cursos de Educação profissional na área de serviços e apoio escolar.

Para se tornar pedagogo, o profissional deve ter a docência como eixo de sua formação, tendo claro, entretanto, que a Pedagogia não se esgota na formação docente, vai além em termos de referencial e de profundidade teórica (ANFOPE, 2004).

Tendo em vista a multiplicidade de atuação, verificam-se alguns obstáculos formativos nos cursos de Graduação, visto que há cursos de complementação pedagógica, de Licenciatura e de Bacharelado em Pedagogia, considerando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, 1996) que estabelece:

[...] Art. 63. Os institutos superiores de Educação manterão: cursos formadores de profissionais para a Educação básica, inclusive o curso normal superior, destinado à formação de docentes para a Educação infantil e para as primeiras séries do Ensino Fundamental; programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de Educação Superior que queiram se dedicar à Educação básica; programas de Educação continuada para os profissionais de Educação dos diversos níveis (BRASIL, 1996).

As DCN para cursos de licenciatura consideram, em seu artigo segundo, que a formação docente pressupõe o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais previstas na BNCC-Educação Básica, bem como as aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes, quanto aos aspectos intelectual, físico, cultural, social e emocional de sua formação, tendo como perspectiva o desenvolvimento pleno das pessoas, com vistas à Educação Integral (BRASIL, 2019).

Alicerçada nas justificativas legais sobre a formação de profissionais para atuarem na Educação Infantil e nos AIEF, verifica-se a importância da formação continuada no contexto desses professores(as), tendo em vista o viés que a função carrega, ao formar um profissional multifacetado que pode trilhar vários caminhos em relação à docência. Conseqüentemente, esse professor formado para atuar na polivalência se depara com diversos conteúdos que exigem compreensão para que sejam abordados em sala de aula de maneira qualitativa.

Infere-se que os professores(as) que atuam nos AIEF, denominados polivalentes possuem muitas possibilidades, no que se refere ao processo interdisciplinar, visto que ministram aulas de todas as áreas de conhecimento, o que possibilita a articulação.

Rangel (2017) define o professor polivalente como

[...] aquele sujeito capaz de apropriar-se do conhecimento básico das diferentes áreas do conhecimento que compõem atualmente a base comum do currículo nacional dos anos iniciais do Ensino Fundamental e de articulá-los, desenvolvendo um trabalho interdisciplinar. Em outras palavras, professores polivalentes são os professores com formação generalista, normalmente em Cursos de Pedagogia ou Normal Superior, responsáveis por ministrar todas as matérias de ensino nos anos iniciais (LIMA, 2007 *apud* RANGEL, 2017, p. 1192).

Brzezinski (2008) discute a denominação de

[...] professor multidisciplinar com um caráter mais qualitativo, referindo-se ao domínio de um conhecimento peculiar para o atendimento dos alunos dos AIEF, por meio de uma prática unidocente que confere uma identidade própria, sendo necessário que sua formação privilegie o desenvolvimento de uma postura científica, ética, política, didática e técnica (BRZEZINSKI, 2008, p. 1144).

Na formação, tanto pedagógica quanto especializada, verifica-se que as áreas são abordadas de forma fragmentada e dificilmente é possível pensar em um processo interdisciplinar na Graduação, mesmo em uma formação generalista, que esbarra em obstáculos ao ensinar várias disciplinas. Nesse sentido, por meio dos diálogos, é possível trocar experiências, analisar os currículos e pensar em um projeto que os integre.

Cruz *et al.* (2017) apresentam suas visões acerca da atuação dos professores (as) dos AIEF:

[...] há uma indicação implícita de que o nível de ensino em que, predominantemente, há o atendimento realizado às crianças poderia efetivar o estudo das matérias através de atividades, para assim se adequar às necessidades e possibilidades concretas de desenvolvimento dos alunos. Essa indicação parece retomar uma visão restrita e pragmática do ensino nos anos iniciais de escolarização e denotar a não necessidade de o professor desenvolver um aprofundamento teórico sistematizado, cabendo essa

característica apenas para o “professor de disciplina” ou “professor de matéria (CRUZ *et al.*, 2017, p. 1190),

Ao mesmo tempo em que a docência nesse formato possibilita um processo contínuo e interdisciplinar, verifica-se que o histórico dessa organização que situa o professor no contexto polivalente reproduz certo reducionismo proveniente de uma visão mercadológica sobre a Educação que coloca o professor dos AIEF como um agente múltiplo por meio de concepções práticas sobre esse nível de ensino. Ou seja, não há uma preocupação com a construção de processos formativos que permitam aos(as) educadores(as) construir processos interdisciplinares; verifica-se uma superficialidade na formação específica em diferentes disciplinas, o que pode ocasionar a sobreposição de umas às outras, de acordo com o domínio do docente ou das necessidades dos(das) alunos(as).

Assim, “[...] exercer a polivalência não seria apenas operar um somatório de disciplinas, mas envolver-se na formação humana de seus alunos, adotando-se uma perspectiva interdisciplinar” (CRUZ; VEIGA NETO, 2012, p. 389).

Tal questão está relacionada ao fato de a maior parte dos professores das séries iniciais ser generalista, ou seja, os professores precisam ter domínio de várias áreas e não somente no ensino de Ciências. Nesse sentido, observa-se a necessidade de materiais educacionais que auxiliem esses professores, tanto na preparação das aulas quanto em sua execução (COSTA; SILVA; SANTOS, 2017).

Em relação ao EC nos AIEF, este desempenha papel essencial na formação do indivíduo:

[...] O direito das crianças de aprender ciências, o dever social da escola de Ensino Fundamental de transmiti-las e o valor social do conhecimento científico parecem ser as razões que justificam o ensino das ciências naturais a crianças nas primeiras idades (FUMAGALLI, 1995 *apud* MOREIRA, 2016, p. 16).

Ao propor a reflexão sobre a docência nos AIEF, com o intuito de compreender como os profissionais percebem o EC nesse nível e quais suas dificuldades em relação ao ensino generalista, esta pesquisa visa a responder questões pertinentes à formação inicial e continuada dos(as) professores(as), que perpassam a carga horária, o tempo de atuação e percepções e as concepções acerca do EC.

Costa e Silva e Santos (2017) destacam a importância da pesquisa sobre o assunto e apontam para a necessidade de desenvolver materiais que busquem contribuir com os professores das séries iniciais no ensino e na aprendizagem das Ciências da Natureza,

principalmente devido à formação dos docentes nessa etapa de ensino não ser específica da área e por haver várias deficiências nas atividades de formação continuada.

2.2 Perfil profissional docente dos anos iniciais e sua interrelação com o Ensino de Ciências

De acordo com Costa e Silva (2017, p. 51), “[...] faz-se necessário buscar meios para auxiliar o trabalho desses profissionais, em função de a maioria não possuir formação específica na área, muitos terem também uma carga horária excessiva, além de um número reduzido de aulas destinadas ao ensino e aprendizagem de Ciências”. Assim, mostra-se evidente a importância de disponibilizar subsídios para que eles mesmos possam elaborar suas SD, entre outros canais que possam contribuir com o trabalho dos docentes das séries iniciais.

Krasilchik (1987) complementa, ao afirmar que as Ciências têm sido ensinadas priorizando técnicas de ensino tradicionais com a utilização de teorias a serem decoradas. Desse modo, não se procura fazer com que os alunos entendam o que estão estudando e o ensino não permite que os alunos estabeleçam relação entre o que é ensinado em sala de aula e sua vida cotidiana.

Outro fator relevante já mencionado é a formação inicial do professor pedagogo, e a carência em relação aos conteúdos científicos, fato que compromete a percepção dele sobre quais conteúdos trabalhar com os alunos na faixa etária dos anos iniciais e o nível de complexidade. Além de dificultar a realização de atividades diferenciadas, ficam reféns das atividades tradicionais, geralmente, presentes nos livros didáticos (LONGHINI, 2008).

Durante uma pesquisa realizada por Ramos e Rosa (2008) foram identificados outros aspectos importantes que limitam a realização de atividades experimentais pelos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, foram apontados:

[...] falta de incentivo e de orientação por parte dos diretores e dos coordenadores pedagógicos das escolas, ausência de um planejamento adequado que possibilite o desenvolvimento dos experimentos no tempo disponível de aula, escassez de materiais para a realização de atividades experimentais, ausência de um trabalho coletivo que envolva todos os educadores, falta de preparo dos professores durante os cursos de formação inicial e continuada para o desenvolvimento de atividades experimentais e estímulo dentro das escolas para a manutenção de uma postura tradicionalista de ensino (RAMOS; ROSA, 2008, p. 322).

Tais aspectos colocam em destaque a importância dos recursos didáticos utilizados nesse nível, visto que, em muitos casos, os conteúdos presentes em livros e em outros materiais atuam de maneira estática, ou seja, não há vida ou relação com a realidade daquilo que é discutido.

Verifica-se a necessidade de construir um processo educativo, vivo e dinâmico, para que os estudantes possam estabelecer conexões entre conhecimentos e realidade. Nesse sentido, o EC atua como uma peça importante para estimulação da curiosidade e da pesquisa.

Cabe ressaltar que o ensino por investigação possibilita o desenvolvimento em diferentes áreas e abre caminhos para a alfabetização científica. Para Nóvoa (1999), nenhuma inovação pode passar ao lado de uma mudança ao nível das organizações escolares e do seu funcionamento. Por isso, falar de formação de professores é falar de um investimento educativo dos projetos de escola.

Mizukami (2002) postula que,

[...] o processo de formação de professores deve ser entendido como um “continuum”, ou seja, um processo de desenvolvimento para toda vida. Esse entendimento amplia a noção de formação, considerada como momentos formais, que se concentravam na formação inicial, seguido de cursos esporádicos e, obriga o estabelecimento de um fio condutor que vá produzindo os sentidos e explicitando os significados ao longo de toda vida do professor, garantindo ao mesmo tempo, os nexos entre a formação inicial, a continuada e as experiências vividas (MIZUKAMI, 2002, p. 207).

O diálogo entre profissionais se torna uma ação necessária para a divulgação de práticas e a construção de projetos de ensino em comum, valorizando o diálogo entre as disciplinas e a divulgação do conhecimento. Verifica-se a necessidade de levar a pesquisa para o ambiente escolar e proporcionar recursos didáticos que auxiliem os(as) professores(as) a trabalhar de maneira articulada.

A SD didática é um recurso importante para subsidiar o trabalho dos(as) educadores(as) que atuam nos AIEF, tendo em vista a possibilidade de alinhamento entre os grupos. O elemento central da SD proposta neste trabalho é o bioma cerrado, que faz parte da realidade do público pesquisado, visto que abrange a cidade de Uberlândia-MG.

O Cerrado é um assunto que abre caminhos para os movimentos relacionados à Educação CTSA, no sentido de propor o conteúdo de forma a provocar a reflexão sobre as problemáticas que envolvem o bioma. Para tanto, faz-se necessário que o professor generalista faça parte de projetos de formação continuada para que sua prática seja reflexiva e promova o EC e de outras áreas subjacentes de forma qualitativa.

2.3 O papel do ensino de Ciências na formação de cidadãos reflexivos e críticos

O contexto histórico da Educação, marcado pelas influências políticas e econômicas, impulsionou o surgimento de novas concepções de ensino, compreendidas como fenômenos sociais. Tais processos fomentaram a transição de uma visão autocrática de ensino para uma prática democrática, que compreende o ensino e a aprendizagem como processos relevantes ao desenvolvimento e à emancipação dos sujeitos.

Nesse contexto, verificamos tanto o processo de desenvolvimento da Educação, quanto as influências da estrutura macro (política, econômica e social) sobre ela. A expansão da Ciência e da Tecnologia configura-se como marco importante na Educação. Para Queiroz e Housome (2018),

[...] as transformações políticas, econômicas e sociais vivenciadas no Brasil em meados do século XX demandaram uma escola capaz de atender a uma quantidade maior de cidadãos, “forçando” tentativas para a adoção de uma Educação escolar mais democrática, uma vez que, até então, frequentar escola era um privilégio bastante restrito à elite. Além disso, o contexto exigiu uma formação escolar mais ampla, que permitisse não somente a continuação em estudos superiores, mas também uma preparação para a vida social, especialmente para atender a um mercado produtivo mais evoluído tecnologicamente (QUEIROZ; HOUSOME, 2018, p. 5).

O momento de transição explicitado propõe a consciência dos mecanismos sobre os quais se assenta a sociedade, que fomentam o processo de desenvolvimento do pensamento crítico, relevante ao mundo moderno, contemplados pela corrente pedagógica progressista, representada pelas tendências libertadora, libertária ou histórico crítica. Essa tendência prega o engajamento político do professor e aluno, com consciência da realidade, para buscar a superação do capitalismo, descartar a Educação bancária, tradicional e enfatizar uma Educação contextualizada, dialética, dialógica, com conteúdos extraídos da realidade social, e a escola fazendo a mediação (FRANCISCO FILHO, 2011).

Verificam-se as influências da estrutura macro na Educação e, conseqüentemente, no cenário econômico e ambiental, decorrente da Revolução Industrial no final do século XVIII.

[...] Esse novo modelo de produção articulado com a nova Ciência, a Ciência moderna, promoveu o desenvolvimento econômico e científico num ritmo espantosamente acelerado. A humanidade entrou na modernidade com uma nova estruturação do poder científico, político e social, e, conseqüentemente, com novos problemas” (TOZONI-REIS, 2006, p. 95).

Segundo Silveira e Bazzo (2006),

[...] o desenvolvimento científico é concebido como um processo regulado por um rígido código de racionalidade autônomo em relação a condicionantes externos, tais como: sociais, políticos, psicológicos, entre outros, em que, nas situações de incertezas, apela-se para algum critério metafísico objetivo, valorizando a simplicidade, o poder preditivo, da fertilidade teórica e do poder explicativo sendo o desenvolvimento temporal do conhecimento científico visto como avanço linear e cumulativo, como paradigma de progresso humano (SILVEIRA; BAZZO, 2006, p. 70).

As problemáticas ambientais passam a compor o cenário social, caracterizando-se como consequências do desenvolvimento. Essa ideia transmite a visão da Ciência como não absoluta perante as concepções da sociedade e dos benefícios que proporciona, ou seja, a dúvida e a crítica ganham força no que se refere ao desenvolvimento científico.

Chassot (2003) discorre sobre a Ciência como saber escolar ao postular que

[...] no século passado, nos anos de 1980, e talvez sem exagero se poderia dizer até o começo dos anos de 1990, víamos um ensino centrado quase exclusivamente na necessidade de fazer com que os estudantes adquirissem conhecimentos científicos. Não se escondia o quanto a transmissão (massiva) de conteúdos era o que importava. Um dos índices de eficiência de um professor – ou de um transmissor de conteúdos – era a quantidade de páginas repassadas aos estudantes – os receptores. Era preciso que os alunos se tornassem familiarizados (aqui, familiarizar poderia até significar simplesmente saber de cor) com as teorias, com os conceitos e com os processos científicos. Um estudante competente era aquele que sabia, isto é, que era depositário de conhecimentos. Quantas classificações botânicas, quantas famílias zoológicas cujos nomes ainda perambulam em nossas memórias como cadáveres insepultos, quantas configurações eletrônicas de elementos químicos, quantas fórmulas de física sabidas por um tempo – até o dia de uma prova – e depois desejadamente esquecidas (CHASSOT, 2003, p. 90).

A partir da ideia do autor, verificam-se as interferências sociais na Educação, que tornam a busca por um processo educativo que propicie aos estudantes uma visão ampla dos assuntos para que eles não fiquem restritos aos requisitos do currículo. Santos (2019) traz à tona essa ideia, quando discorre sobre as intensas transformações no mundo ao defender que

[...] a diversificação das pesquisas em todos os campos das ciências naturais, ciências humanas, das artes e da Tecnologia tem produzido um grande volume de informações e conhecimentos. Para o acompanhamento, interpretação e utilização desses novos conhecimentos, que normalmente são divulgados pela mídia, os cidadãos devem possuir novas habilidades, competências e conceitos (SANTOS, 2019, p. 156).

Essa nova forma de caracterizar as habilidades e competências é considerada em documentos oficiais que destacam a importância do estudante saber como agir perante as demandas do mundo atual. De maneira geral, os documentos relacionados ao ensino

apontam a relevância de serem adotadas tanto a instrução quanto a formação para a cidadania como objetivos da Educação. A LDBEN (BRASIL, 1996) faz menção a formação cidadã,

[...] Art. 2º. A Educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. [...]

Art. 9º A União incumbir-se-á de: [...] IV - estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a Educação infantil, o Ensino Fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum; [...]

Art. 27º. Os conteúdos curriculares da Educação básica observarão, ainda, as seguintes diretrizes: I - a difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática (BRASIL, 1996).

Nesse sentido, verifica-se a necessidade de colocar em relevo perspectivas educacionais que considerem o desenvolvimento da cidadania. A abordagem CTSA, diretamente relacionada à construção de uma atividade educativa contextualizada, problematizadora e crítica, precisa ser considerada, quando falamos sobre EC. Para Krasilchik (1987, p. 61), “[...] a deficiência primordial é a falta de ligação do EC com a ‘realidade do aluno’, tornando-o, portanto, irrelevante”.

Se as áreas de conhecimento instigam quanto a assuntos que fazem parte do cotidiano, como a Matemática, que pode provocar o cálculo da existência do outro ou quando as Ciências da Natureza levam à AC, a Educação em geral materializada na estrutura escolar propõe certa funcionalidade e tem a função de preparar os cidadãos (CHASSOT, 2003).

É possível discorrer sobre o papel da escola e sobre as estratégias adotadas, que, por sua vez, não privilegiam uma Educação comprometida com essa função. Em sua maioria, configuram como um processo de transmissão de conhecimentos dos educadores para os educandos, fator que sinaliza as relações autocráticas explanadas anteriormente. Esse ensino expositivo coloca em relevo a passividade do aluno frente ao processo de construção do conhecimento.

O modelo de Educação defendido por Paulo Freire se aproxima de um modelo de ensino que supera o tradicional por meio da dialogicidade e da problematização, evidenciando uma aproximação entre a Educação defendida pelo autor e a abordagem CTSA. A dialogicidade é refletida como pensar crítico, no qual o indivíduo questiona a

sua posição como membro da sociedade, que possui direitos e deveres e que, portanto, deve posicionar-se a todo o tempo diante da ordem política e ideológica que lhe é posta, tendo em mente que, nesse processo, a comunicação é essencial, à medida que é por meio dela que devemos ouvir dialogicamente as necessidades de cada indivíduo, num processo de cooperação (SANTOS, 2008).

Com base nos pressupostos teóricos, verificam-se as influências sociais e políticas sobre a Educação e a necessidade de desenvolver uma perspectiva crítica, não pelo vislumbre de mudar o todo, mas o espaço de atuação na sociedade, no caso a escola. Convivemos diariamente com um modelo ultrapassado, porque a escola contemporânea ainda reproduz um ensino marcado pela transmissão de conhecimentos, portanto a abordagem CTSA se estabelece como uma via eficiente de introdução à construção do pensamento crítico dos estudantes e professores(as).

Quando falamos sobre abordagem CTSA e suas implicações no ensino, não podemos deixar de considerar a importância da mediação e da intencionalidade do(a) professor(a). Ao propor um diálogo sobre determinado contexto, é preciso conhecer de antemão alguns aspectos que fazem parte dessa realidade e conectar as informações para que a intenção se desvele na mediação. A partir disso, o(a) professor(a) tem a possibilidade de reunir elementos sobre o tema e realizar intervenções, apontando os conceitos e inter-relações entre eles.

As discussões sobre o Cerrado têm como ponto de partida as ações explicitadas, no sentido de propor um tema que faz parte da realidade local da comunidade, sendo possível pensar em diferentes aspectos que compõem esse ambiente, nas mudanças ao longo do tempo e nas interferências humanas em sua paisagem.

Sendo assim, este estudo visa a abarcar a área de Conhecimento de Ciências da Natureza, compostas por unidades temáticas e objetos de conhecimento previstos na BNCC - Vida e Evolução (BRASIL, 2017), considerando um tema transversal: O cerrado.

De acordo com a BNCC,

[...] Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender Ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da História, bem como a aproximação gradativa aos principais

processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2017, p. 321).

Nesse sentido, denota-se a importância da Ciência, no que se refere à compreensão e à solução de questões que permeiam a realidade do ambiente e, conseqüentemente, das pessoas que nele vivem. A formação e a compreensão de tais objetivos se caracterizam como uma possibilidade educativa emancipatória que faz parte da abordagem CTSA, ou seja, pelo estudo das interações com o meio ambiente.

Morais e Tavares Júnior (2018) complementam que

[...] a temática Meio Ambiente foi inserida como um dos temas Transversais da Educação Brasileira devido à importância que esse assunto tomou nas últimas décadas. O crescimento populacional e concentração espacial das populações após a revolução industrial aliado ao crescente aumento do consumo de bens e serviços trouxeram como resultado a extração sem controle de recursos não renováveis, degradação e poluição de áreas naturais e aumento significativo da quantidade de resíduos gerados, esse cenário despertou o interesse de algumas pessoas que iniciaram as discussões sobre essas mudanças que estavam ocorrendo em velocidade cada vez mais acelerada (MORAIS; TAVARES JÚNIOR, 2018, p. 3).

Para Cachapuz (2005, p. 29)

[...] os alunos cientificamente alfabetizados poderão ser capazes de utilizar a informação científica para questões em seu cotidiano, além de participar e opinar em discussões sobre temas que envolvem a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio ambiente (CACHAPUZ, 2005, p. 29).

A Educação científica, como princípio educativo, deixa aos sujeitos envolvidos um apelo formativo, pois educa o estudante, enquanto produz conhecimento (DEMO, 2010). Segundo Gil (1999, p. 26) o conhecimento só é científico se for passível de verificação, isto é, torna-se necessário descrever as operações mentais e técnicas que possibilitam obter o conhecimento.

O conhecimento científico permite ao sujeito desenvolver uma visão de mundo ampla e quando alicerçado em processos educativos significativos, contribui com a cidadania, visto que, ao mesmo tempo em que pode surgir a partir de conhecimentos já existentes, possibilita o acesso a novas informações que podem ancorar-se em ideias anteriores, assim como desmistificá-las. A adoção do princípio de precaução serve como um antídoto à subordinação da pesquisa científica aos valores do progresso tecnológico, assim como aos valores do capital e do mercado, que reforçam sua proeminência social (LACEY, 2006). Sendo assim, é possível empreender o conhecimento científico como fundamental para a inserção de sujeitos conscientes de seu papel na sociedade.

2.4 Por que estudar o Cerrado?

O Cerrado é importante para vida humana, pois seus recursos proporcionam diversos benefícios, no que diz respeito à sua diversidade biológica, que é reconhecida como a savana mais rica do mundo e, principalmente, em relação à água, pois nele encontram-se as três grandes bacias hidrográficas da América do Sul: Amazonas, Paraná e São Francisco, e diversas nascentes que abastecem os rios brasileiros. Ocupa cerca de 22% do território nacional, mas, infelizmente, sua região legalmente protegida não chega a 10% (MIRANDA, 2015, p. 8).

O Cerrado é um dos ambientes mais ameaçados, gerando preocupação quanto à conservação da biodiversidade mundial. De acordo com o estudo realizado por Klink e Machado (2005),

[...] nos últimos 35 anos, mais da metade dos seus 2 milhões de km² originais foram cultivados com pastagens plantadas e culturas anuais. O Cerrado possui a mais rica flora dentre as savanas do mundo (>7.000 espécies), com alto nível de endemismo. A riqueza de espécies de aves, peixes, répteis, anfíbios e insetos é igualmente grande, embora a riqueza de mamíferos seja relativamente pequena. As taxas de desmatamento no Cerrado têm sido historicamente superiores às da floresta Amazônica e o esforço de conservação do bioma é muito inferior ao da Amazônia: apenas 2,2% da área do Cerrado se encontra legalmente protegida. Diversas espécies animais e vegetais estão ameaçadas de extinção e estima-se que 20% das espécies ameaçadas ou endêmicas não ocorram nas áreas legalmente protegidas (KLINK; MACHADO, 2005, p. 147).

O conhecimento sobre o Cerrado vem sendo acumulado, todavia, o que é conhecido e a capacidade de transformar o conhecimento em ações práticas tem sido muito inferior à velocidade em que este bioma está desaparecendo. O Cerrado difere de outros biomas em relação ao conhecimento de seus habitats naturais. A paisagem do Cerrado abriga espécies endêmicas, tradições, culturas e outras paisagens que têm dado lugar a monoculturas de soja e algodão e pastagens para gado (SCARIOT *et al.*, 2005).

De acordo com Miranda (2015),

[...] a preservação ambiental vem perdendo força em um cenário onde o capitalismo cresce disparadamente. É inevitável, não citar mudanças e alguns danos ambientais que esse crescimento suscita. O Meio ambiente pede socorro com a grande quantidade de exploração sem critérios, meios de produção e principalmente o consumismo desenfreado. O Cerrado está no centro dessa exploração quando se trata principalmente da agricultura e pecuária quando são praticadas de maneira irresponsáveis, visando apenas o lucro. Na maioria das vezes a natureza é vista apenas como fonte de matéria prima e energia, o que é preocupante, pois muitas pessoas não percebem o quanto há agressão ao

meio ambiente quando existe o uso sem responsabilidade (MIRANDA, 2015, p. 10).

Quando se pensa por um outro ângulo em relação ao Cerrado, remete-se à vida como um todo, que, ao mesmo tempo em que propicia muitos recursos para que se tenha cada vez mais facilidade, não garante qualidade, no que se refere à valorização do ambiente natural no qual estamos imersos e, muitas vezes, concebemos uma relação antropocêntrica, que dificulta a concepção de preservação e de sustentabilidade, assim como dificulta a compreensão de aspectos importantes ao entendimento da vida e do nosso papel como sujeitos não só sociais, mas humanos. A visão antropocêntrica se refere à concepção do ser humano como o centro do Universo, sendo este superior a outras formas de vida e, justamente por essa razão, desfruta e dispõe dos recursos naturais e de todas as outras espécies animais, conforme interesses estabelecidos por ele mesmo, a seu bel prazer (STOPPA; VIOTTO, 2014).

Frente a essas concepções, Lesting e Sorentino (2008) defendem o estudo do meio como uma ação fundamental no processo educativo, visto que, a partir de processos investigativos e de campo, é possível o contato com o ambiente, não por uma perspectiva de que o ser humano esteja isolado do meio, mas pela conexão entre ambos. Esse contexto propicia não só o conhecimento prático/técnico sobre o meio ambiente, como abre caminhos para articulação entre as vivências e a Ciência, que não se fundamentam apenas nos aspectos objetivos do contexto científico, mas permitem inferências decorrentes das observações que ocorrem nesse diálogo entre sujeito (conhecimento comum) e conhecimento científico. Sendo assim a EA atua de maneira a estimular interações mais justas entre os seres humanos e os demais seres que habitam o Planeta para a construção de um presente e um futuro sustentável, sadio e socialmente justo (BRASIL, 2007, p. 2).

O intercâmbio entre diferentes conhecimentos intersecciona as distintas esferas sociais que compõem o espaço escolar, ou seja, a articulação entre o que se sabe sobre o meio, o que a Ciência diz e as conclusões desenvolvidas a partir desse exercício reflexivo, possibilitam a contextualização e a problematização durante o estudo do meio.

O meio referido neste estudo, o Cerrado, destaca-se por sua diversidade, devido à sua grande extensão territorial, à posição geográfica, à flora variada e à sua enorme riqueza hídrica. Mas, infelizmente, tem sofrido degradações no seu ecossistema. Alguns aspectos resumem os principais obstáculos à conservação da biodiversidade do Cerrado como:

[...] Baixo valor atribuído aos recursos biológicos; b) Exploração dos recursos visando apenas o lucro, e não o benefício das populações locais; c) Insuficiência de conhecimento sobre ecossistemas e espécies; d) Os resultados dos poucos estudos científicos existentes não são direcionados à resolução de problemas ambientais; e) As atividades conservacionistas da maioria das organizações têm tido um espectro muito restrito; f) As instituições responsáveis enfrentam dificuldades organizacionais e financeiras; g) O modelo de ocupação agropecuária nas terras do Cerrado caracteriza-se principalmente pelo aumento da produção obtida graças à incorporação de novas terras e não por meio de ganho em produtividade. Consequentemente, extensas áreas da região têm sido desmatadas, ocasionando erosão dos solos, contaminação dos aquíferos e a redução da biodiversidade (MIRANDA, 2015, p. 12).

Com base em tais informações, verifica-se a necessidade de estudar o tema e levar para a escola um assunto de relevância social. Considera-se que as crianças trazem muitas curiosidades sobre o ambiente, em sua maioria sobre animais e plantas, no entanto, dificilmente há um aprofundamento sobre o ambiente que abriga esses seres vivos, principalmente por uma via crítica.

As reflexões acerca do ambiente evidenciam a importância de abordar o tema Cerrado, bioma que se apresenta como uma área extremamente explorada. No que se refere aos seus recursos naturais, é possível considerar a baixa repercussão de ações de preservação, o pouco reconhecimento do bioma e de suas riquezas frente a áreas como a Floresta Amazônica, assim como a notabilidade de setores como a agricultura e a pecuária, quando o assunto é exploração. A percepção do Cerrado como um ambiente pobre em espécies animais e vegetais, composto por plantas mirradas devido à escassez de água e às queimadas frequentes, e assim, desprovido de beleza e utilidade para o homem, parece estar presente no imaginário de boa parte da população brasileira na atualidade (BIZERRIL, 2003).

As queimadas além de poluírem do ar, podem causar degradação da biota nativa do bioma, pois, devido ao acúmulo de material combustível (biomassa vegetal seca) e à baixa umidade da época seca, uma eventual queimada nessas condições tende a gerar temperaturas extremamente altas, que são prejudiciais à flora e à fauna do solo (KLINK; MOREIRA, 2002).

Além das queimadas, as principais ameaças à biodiversidade no Cerrado, nos últimos tempos, estão concentradas no desenvolvimento da agricultura e da pecuária, materializadas mediante a conversão de áreas de Cerrado em áreas de agropecuária, com perda de vegetação primária. A agropecuária expandiu-se com uso intensivo de

agrotóxicos, fertilizantes e corretivos; irrigação sem controle; pisoteio excessivo de animais; monocultura e cultura em grande escala; uso inadequado de fatores de produção, traduzido, no caso específico, no emprego de alta tecnologia química e pesada mecanização, aspectos que comprovam o desequilíbrio ambiental proveniente da exploração desordenada do ecossistema (CUNHA *et al.*, 2008).

Considerando o desenvolvimento econômico atrelado à exploração do Cerrado, é possível constatar que tais aspectos influem diretamente nas ações de conservação. Um dos principais desafios na conservação do Cerrado é demonstrar a importância que a biodiversidade desempenha no funcionamento dos ecossistemas. O conhecimento acerca da biodiversidade e as implicações das alterações no uso da terra sobre o funcionamento dos ecossistemas serão fundamentais para o debate “desenvolvimento *versus* conservação” (KLINK; MACHADO, 2015, p. 152).

Com base nesse debate, é possível refletir sobre os materiais e intervenções propostos pelas escolas, quando ocorre uma abordagem mais específica, na qual se estuda a estrutura dos seres e dos ambientes para explicar os fenômenos científicos que acontecem para manter ou desequilibrar os ecossistemas. Contudo, há um reducionismo em relação aos aspectos ambientais e a outros temas transversais pertinentes.

Para que os conteúdos do ensino de Ciências tenham significância, é necessário que duas variáveis importantes sejam levadas em consideração: os conhecimentos prévios e o contexto no qual estão inseridos os discentes, ou seja, como os alunos aplicarão o conteúdo em debate, estudado, às situações da vida. A pesquisa de Bezerra e Nascimento (2015) sobre as concepções dos estudantes acerca do bioma Cerrado ilustra nos apontamentos dos alunos pesquisados, pouca exploração do tema nas disciplinas e, dessa forma, a oportunidade de aliar o conteúdo escolar ao cotidiano do alunado acaba por não se concretizar (BEZERRA; NASCIMENTO, 2015; SOUSA, 2019).

Cabe ressaltar que, mesmo partindo de um tema transversal, há possibilidade de articular o tema aos conteúdos escolares. As Diretrizes Curriculares Nacionais (2012, p. 3) reconhecem a importância do estudo do ambiente por meio da EA e sobre os objetivos dessa afirmam:

[...] Art. 7.º Em conformidade com a Lei nº 9.795, de 1999, reafirma-se que a Educação Ambiental é componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior, para isso devendo as instituições de ensino promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos. Art. 8.º

A Educação Ambiental, respeitando a autonomia da dinâmica escolar e acadêmica, deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades, não devendo, como regra, ser implantada como disciplina ou componente curricular específico (BRASIL, 2012, p. 3).

Os enfrentamentos dessa abordagem e metodologia caracterizam-se pelas dificuldades tanto curriculares quanto formativas, representadas pelos reducionismos em relação ao currículo, que propõe uma visão antropocêntrica e conservadora das questões ambientais e perpassam as questões formativas dos profissionais em relação ao enfoque crítico e social do assunto que demanda ações e mediações que considerem o contexto dos estudantes e sua relação com o meio (cerrado). O antropocentrismo reforça a posição do ser humano como dominador do meio em que habita, modelando o meio natural para além de suas necessidades, em detrimento dos valores intrínsecos da natureza (COIMBRA; RECH, 2017).

Por isso, há a defesa de uma nova perspectiva ética, a do paradigma biocêntrico, que se preocupa em valorizar todas as formas de vida presentes na Terra, respeitando seu valor inerente, para que, em um segundo momento, sejam contornados os problemas ambientais causados pela visão antropocêntrica (STOPPA; VIOTTO, 2014).

Por meio dos pressupostos explicitados, é possível considerar que os recursos didáticos propostos pelas instituições de ensino, em sua maioria, materializam as inconsistências curriculares, visto que, em alguns casos, não despertam nos estudantes um pensamento reflexivo que abarque as questões atuais. Esse reducionismo representado por ações restritas ao dia do meio ambiente, dia da árvore, característicos das séries iniciais, ora a reduzem as problemáticas ambientais a um processo de culpabilização do homem desconsiderando a estrutura macro, ora geram contradições em sua maneira lúdica de abordar o assunto e findam por não sensibilizar, apenas culpabilizam, ou seja, não se provoca uma ideia sólida e coerente sobre a temática, apenas se generaliza.

Sendo assim quando se trata de um assunto relevante para a sociedade, como a ameaça ao bioma Cerrado, destaca-se a importância da abordagem CTSA no âmbito de resgatar o papel da EA, recusando o simplismo, visto que a EA, quando pensada de forma fragmentada, não permite uma compreensão abrangente dos problemas ambientais, por desconsiderar suas dimensões sociopolíticas e econômicas (TOZONI-REIS, 2005).

2.5 As problemáticas ambientais do bioma Cerrado

A abordagem CTSA está ancorada em uma perspectiva crítica das questões ambientais propostas, no entanto, preocupa-se em explicar o conceito com o intuito de desenvolver o conhecimento sob determinado fenômeno para provocar a reflexão. Tal afirmação compreende que compete ao aluno conhecer o objeto, investigar e descobrir suas faces para refletir sobre ele. Para estudar as problemáticas ambientais do Cerrado, a escola passa, essencialmente, por fazer o aluno compreendê-lo por meio de uma análise multifacetada. Para Vallerius (2015),

[...] um ponto possível de partida para, mais do que a formulação de um conceito, é a criação de uma “consciência” de Cerrado - devemos conversar com a leitura que a Ciência e Geografia fazem dele. Sendo necessário trabalhar primeiramente os elementos físicos, onde termina próximo do conceito amplamente difundido de bioma com seus aspectos de relevo, clima, hidrografia, etc. O segundo é o Cerrado enquanto região, onde desfruta de uma localização estratégica, no centro do Brasil. O terceiro é enquanto um elemento Cultural, onde é visto e apropriado pelos seus sujeitos, atores sociais que nele interagem (VALLERIUS, 2015).

Dessa forma, defende-se a tese de que, desde as séries iniciais, deve-se formar o conceito de lugar, para que os estudantes desenvolvam a noção de pertencimento a determinada região, identifiquem as paisagens e elementos que fazem parte de sua realidade. O cerrado precisa ser considerado como um bioma que faz parte da região Centro-Oeste, onde a maioria das crianças vivem e se torna um tema de estudo significativo, constituindo um campo fértil para a introdução da abordagem CTSA.

A questão regional destaca a importância do estudo do Cerrado, no que se refere a um pensar ecológico amplo, que perpassa as questões interdisciplinares, multidisciplinares e pluridisciplinares, que se alinhem a propostas curriculares e didáticas, propiciem aos estudantes o entrelaçamento entre os saberes, fomente o pensamento crítico sobre eles, permeados pela abordagem CTSA e suas relações com o ambiente, de forma a possibilitar o desenvolvimento de soluções sustentáveis para a vida em um ambiente mais equilibrado.

De acordo com Guzmán (2001, p. 36),

[...] o pensamento científico convencional, através do conceito de desenvolvimento, definiu como o "progresso" para as zonas rurais a sua homogeneização sociocultural e, com isso, levou à erosão do conhecimento local, que foi desenvolvido e apropriado mediante a interação entre os homens e a natureza, em cada específico ecossistema. Esta erosão aconteceu através de um processo de imposição paulatina das pautas de relações econômicas, sociais, políticas e ideológicas vinculadas à "modernização", definida e

entendida como tal a partir da identidade sociocultural ocidental (GUZMÁN, 2001, p. 36).

Os prejuízos ocasionados à natureza se devem, especialmente, ao crescimento populacional, o que torna a população mundial a grande geradora desses problemas. Os países mais ricos e desenvolvidos têm, na maior parte dos casos, taxa de crescimento populacional menor do que a dos subdesenvolvidos.

Paralelamente à questão populacional, há um aumento significativo do consumo no planeta, os elementos da dimensão demográfica se organizaram com dinamismo no mundo. Essas mudanças demográficas foram acompanhadas de mudanças ambientais gravíssimas e ainda existe muito para entender sobre as relações entre as variáveis populacionais e o ambiente (MELLO; SATHLER, 2015).

As inter-relações entre população, recursos naturais e desenvolvimento há muito têm sido objeto de preocupação social e de estudos científicos. Da mesma forma, a preocupação atual de promover o desenvolvimento de países "subdesenvolvidos" tem, desde o seu início, tomado como fator primário de planejamento a base dos recursos naturais, e esse interesse tem sido sistematicamente incorporado à análise (HOGAN, 2011).

Nas discussões ambientais atuais, é possível perceber os problemas ambientais gerados pelos desequilíbrios entre consumo, ambiente e população. Nesse sentido, a atenção à dimensão humana ganha força, visto que o consumo e seus impactos têm-se consolidado como importante base de sustentação de um modelo de desenvolvimento hegemônico global (HOGAN, 2007).

O aumento do consumo traz à tona a questão dos meios de produção e seus expressivos avanços, como o setor agropecuário. O crescimento agropecuário evidencia a questão da demanda, todavia, os impactos de seus meios de produção desencadeiam consequências ambientais. As atividades agrícolas têm gerado prejuízos ao meio ambiente, que afetam o solo, as águas, a fauna e flora. O modelo capitalista que utiliza agrotóxicos e fertilizantes na agricultura causa danos irreversíveis ao solo, torna terras que antes eram férteis em terras inapropriadas para o uso, além de milhões de litros de água que são utilizados para essa atividade. Nesse contexto, os combustíveis fósseis e a agricultura são as atividades causadoras de maior impacto ambiental no mundo todo, de acordo com um estudo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2010).

A chamada Revolução Verde trouxe um conjunto de mudanças que intensificaram a produção de alimentos para exportação e o surgimento de uma agricultura moderna ou capitalista, que envolve capital de várias origens, não só da agricultura, em defesa de uma atividade empresarial do campo de grandes propriedades produtivas (HEREDIA; PALMEIRA; LEITE, 2010).

Teixeira (2005) afirma que “[...] com novas técnicas e equipamentos modernos, o produtor passa a depender cada vez menos da ‘generosidade’ da natureza, adaptando-a mais facilmente de acordo com seus interesses”.

Nos últimos 40 anos, o bioma Cerrado apresentou grande crescimento demográfico e sua vegetação nativa deu lugar a monoculturas como a soja, milho e a cana-de-açúcar, assim como pastagens. O crescimento populacional somado ao aumento de atividades agropecuárias coloca o bioma entre os ecossistemas mais ameaçados do mundo (MYERS et al., 2000).

A conversão das áreas naturais do bioma Cerrado em campos agrícolas, assim como a poluição e/ou represamento das águas, devido ao rápido desenvolvimento da região do Triângulo Mineiro, tem causado impactos na fauna e flora, reduzido a área de ocorrência de muitas espécies sem que ocorra um aumento no conhecimento dessas espécies (ALHO; MARTINS, 1995 *apud* FERNANDES; PESSÔA, 2011, p. 21).

Heredia *et al.* (2010, p. 173) em seu estudo sobre os impactos do agronegócio no Brasil chamam a atenção para os efeitos perversos da expansão do setor,

[...] um dos elementos para o qual se buscou atentar refere-se ao importante “papel do Estado”, que, embora minimizado pelos “intérpretes” da dinâmica do agronegócio, permanece atuante, seja por meio de políticas setoriais relativas ao meio rural/agroindustrial, seja por intermédio de políticas mais globais (como de infraestrutura) ou ainda na tentativa de estabelecer um marco regulatório no campo das relações de trabalho e do meio ambiente (HEREDIA *et al.*, 2010, p. 173).

Com o aumento do consumo, não se pode deixar de mencionar a questão da pecuária, considerando que a produção de carne, sobretudo a bovina, gera forte impacto ambiental. O desmatamento deve-se, essencialmente, à ampliação de áreas para pastagens e plantio de soja. No caso do Cerrado brasileiro, ainda em relação à soja, a pressão é muito maior, por ser uma frente de expansão agrícola mais antiga (LAMIN-GUEDES, 2012).

O maior consumo de carne está diretamente relacionado à produção em larga escala e a mudanças do comportamento alimentar das pessoas nos últimos anos, com o aumento do consumo de produtos prontos (*fast food*) e de carne gordurosa e de carboidratos, como batata frita — e redução de alimentos ricos em fibras e outros,

considerados mais saudáveis, como verduras e frutas — o que ocasiona maior risco de doenças na população (LAMIN-GUEDES, 2012).

Nesse caso, destaca-se a importância da agroecologia, devido ao seu potencial para dar conta das necessidades alimentares em larga escala, sem prejudicar o meio ambiente, no entanto, ela é muitas vezes desvalorizada, por não atender aos padrões de produtividade do modelo atual de cultivo de alimentos (ALTIERI; NICHOLLS, 2000).

Segundo Leff (2002, p. 37) “[...] a Agroecologia sugere alternativas sustentáveis em substituição às práticas predadoras da agricultura capitalista e à violência com que a terra foi forçada a dar seus frutos”.

Dessa forma, as relações entre CTSA se esforçam em transportar para o ambiente escolar as informações ocultadas pela mídia, inclusive desconsideradas em recursos didáticos ofertados nas instituições. Assim, compreender a rica biodiversidade do Cerrado e as práticas que ameaçam o equilíbrio desse ambiente torna-se relevante, no que se refere a uma mudança de paradigma. A sensibilização quanto à crescente exploração do bioma Cerrado pode provocar nos estudantes uma visão macro desse lugar, o que implica o processo de sensibilização. Quando o(a) aluno(a) conhece o problema em suas mais distintas faces, automaticamente é instigado(a) a discutir sobre possíveis soluções gerando uma mudança de postura e em sua ideia inicial do objeto de estudo, a conscientização.

Nesse sentido, quando se discorre sobre os problemas ambientais do Cerrado, visa-se a um processo de sensibilização para que os estudantes possam pensar em alternativas, investigar e discutir modelos sustentáveis, até como forma de transformar o padrão de consumo individual. Dessa forma, concretiza-se um esforço de construção de modelos de agricultura e de sociedade em que não haja custos ocultos como a exclusão social no campo, a dependência de insumos químicos, os impactos ambientais, o uso insustentável dos recursos naturais, a contaminação ambiental e dos alimentos (FREIRE, 1983).

2.6 A relevância da abordagem CTSA no cenário atual

A valorização da Ciência e a busca pelo saber científico trazidos com a expansão da Ciência e a concepção de que tal área explicariam todos os fenômenos, pois fomentam um processo de transição entre a Ciência em seu absolutismo e em sua democratização. Os avanços científicos e tecnológicos impulsionaram essa transição, não em seu caráter

histórico e filosófico e seus desdobramentos entre Ciência e sociedade, mas, sim, por um viés tecnocrático, cujo objetivo é compreender estudos e teorias para os meios de produção, o que evidencia as influências políticas e econômicas imbricadas no acesso ao saber científico.

A tese central de que a Ciência e a técnica cumprem a função de legitimar a dominação é verdadeira, pois as metodologias científicas levam a uma dominação da natureza com uma eficácia cada vez maior, proporciona os instrumentos para uma dominação cada vez mais eficiente do homem sobre o homem (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 2).

Tais afirmativas colocam em relevo as interferências humanas sobre a natureza e suas implicações na sociedade, trazendo a reflexão sobre os impactos do avanço científico e tecnológico. Nessa esteira de pensamento, verificam-se as várias esferas que compõem a Ciência e sua expansão, considerando a ideia de compreendê-la em sua totalidade, por diferentes contextos. A partir de tais concepções, surge a necessidade de ofertar um saber científico que abarque as distintas esferas sociais que o compõem, materializando-o nos currículos.

De acordo com Layton (1994, *apud* MORTIMER, 2000, p. 113), “[...] o cenário em que tais currículos foram desenvolvidos corresponde, no entanto, ao dos países industrializados, na Europa, nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália, em que havia necessidades prementes quanto à Educação científica e tecnológica”.

O conhecimento das ciências surge também de uma demanda do mercado para atender os processos de desenvolvimento da indústria; tais fatores evidenciam o conhecimento científico como uma questão técnica, ou seja, há acesso às teorias e métodos, no entanto não há reflexão sobre eles. Há um viés de dominação da Ciência sobre diferentes segmentos, o que evidencia tendências positivistas na produção e na reprodução do conhecimento científico.

Para Lowy (1999, p. 39), “[...] a concepção positivista é aquela que afirma a necessidade e a possibilidade de uma Ciência Social completamente desligada de qualquer vínculo com as classes sociais, com as posições políticas, com os valores morais, com as ideologias, com as utopias, com as visões de mundo”.

Quando se trata de Ciência e sociedade, denota-se o desenvolvimento científico e suas influências na sociedade, sendo possível observar que a evolução e a divulgação da Ciência ocorrem concomitante com o avanço tecnológico. A Tecnologia atua como área importante no que se refere às pesquisas, considerando o suporte técnico e organizacional

relevantes à Ciência, por meio de seus materiais e métodos. Portanto, cabe ressaltar que as esferas que formam a sigla CTS não se colocam uma em detrimento de outra, ou sua função é atender às demandas advindas de outra, a Ciência, Tecnologia e Sociedade relacionam-se a partir de seus produtos.

Quando se fala de tecnologia, é possível identificar aspectos centrais da prática tecnológica, entre as quais está a técnica que se refere a conhecimentos, habilidades, técnicas e materiais. Outro aspecto é o organizacional, que influi em atividades econômicas e industriais; já o terceiro e último aspecto é o cultural, que observa os sistemas de valores, as crenças, a criatividade e a consciência frente ao progresso (LACEY, 1990, *apud* SANTOS; MORTIMER, 2000).

A Tecnologia é reduzida apenas ao seu aspecto técnico, tendo em vista que a identificação dos aspectos organizacionais e culturais da Tecnologia permite compreender como ela é dependente dos sistemas sociopolíticos e dos valores e das ideologias da cultura em que se insere. É com esse entendimento que o cidadão passa a perceber as interferências que a Tecnologia tem em sua vida e como ele pode interferir nessa atividade (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Ao discorrer sobre as interferências da Ciência e Tecnologia na vida das pessoas, não se pode deixar de considerar as relações entre CTS, que tem a sociedade como elemento central das demais. Embora não seja a sociedade, no geral, que determina o desenvolvimento científico e tecnológico, é possível afirmar que ela produz uma gama de necessidades, de limitações e de possibilidades para a construção de produtos das outras esferas que compõem a sigla CTS.

Nesse sentido, refletir sobre as problemáticas relativas à Ciência e Tecnologia se torna uma ação importante, visto que ambas carregam diferentes concepções e valores. Isso demanda temáticas que façam parte da realidade dos cidadãos e possam promover discussões, nas quais se desvela o sentido social e humano.

[...] Nas discussões de temas de relevância social, seria importante que fosse evidenciado o poder de influência que os alunos podem ter como cidadãos, bem como as questões éticas e os valores humanos relacionados à Ciência e à Tecnologia. Dessa maneira, os alunos poderiam ser estimulados a participar democraticamente da sociedade, por meio da expressão de suas opiniões (MORTIMER 2000, p. 119).

Há muitas problemáticas que advêm do meio social e demandam soluções emergentes ou não para elas. Não se trata de colocar a sociedade como geradora de

problemas e a Ciência e Tecnologia como solução para todas as demandas, mas, sim, de discutir os pontos positivos e negativos dessa relação.

Com base nas discussões sobre CTS, é possível afirmar as relações entre as áreas e a interdependência entre elas. Embora o meio social seja um ponto no qual Ciência e Tecnologia se encontram na busca pelo desenvolvimento, verificam-se os impactos da CT, não só no meio social, como no ambiente.

É possível constatar que a corrente CTSA ganha força a partir da crítica ao desenvolvimento científico e tecnológico, considerando as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ocorre que todo desenvolvimento, está diretamente relacionado ao ambiente, no sentido de explicar os impactos das ações humanas na natureza.

É necessário adotar no meio científico uma “epistemologia crítica”, cujo objetivo fundamental seria uma atitude reflexiva ante os projetos de pesquisas científicas, tendo em vista a descoberta, a análise e a crítica das diferentes consequências funestas ao homem e a natureza (JAPIASSU, 1981).

De acordo com Medina e Sanmartín (1990) citados por Silveira et al. (2007), há alguns processos para que o enfoque CTS realmente ocorra:

[...] Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade; Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático – assim como sua distribuição social entre 'os que pensam' e 'os que executam' – que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, que diferencia a Educação geral da vocacional; Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de Educação; Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica (SILVEIRA et al., 2007, p. 74).

Entende-se que a abordagem CTSA se estabelece para além do contexto, configura-se como a problematização dele, que envolve questões sociais. Inicialmente, esse tipo de Educação é descrito, em muitos trabalhos de estudo das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; na maioria deles, é denominada sem a letra “A”, no entanto verifica-se que com as influências da EA ocorreu o acréscimo da vogal, portanto a sigla surge para reafirmar a importância da dimensão ambiental nos processos educativos.

Segundo Santos (2007, p. 3), pode-se dizer que o objetivo principal dos currículos CTS é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Já o objetivo central do

movimento CTSA acrescenta aos propósitos de CTS a ênfase em questões ambientais, visando à promoção da EA.

Assim, o movimento CTS surge como uma mudança na maneira de considerar o desenvolvimento científico e tecnológico; não mais como sinônimos do desenvolvimento social, mas também como possíveis desencadeadores de problemas ambientais e sociais (GENOVESE et al., 2021, p. 583).

Tendo em vista tal problemática e relevância do tema, buscamos abordá-lo por intermédio do processo dialógico, um movimento mediado pelas inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no âmbito de um processo crítico e emancipatório. Contudo, o desenvolvimento científico-tecnológico não pode ser considerado um processo neutro que deixa intactas as estruturas sociais sobre as quais atua. Nem a Ciência nem a Tecnologia são alavancas para a mudança que afetam sempre, no melhor sentido, aquilo que transformam (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 125).

Pode-se destacar alguns pontos de tangência e contribuição de ações em CTSA, a saber:

- (i) Aspectos políticos — formação de sujeitos críticos e ativos a partir da contextualização e problematização da realidade (local e global); formação para tomada de decisão diante dos problemas ambientais identificados, bem como o fomento do sentido de responsabilidade com a identificação de papéis, atribuições e compromissos sociais
- (ii) Aspectos linguísticos — desenvolvimento de capacidades argumentativas e cognitivas dos alunos, para que eles passem a elaborar suas informações para exposição de suas opiniões e argumentações;
- (iii) Aspectos curriculares — abordagem de temas e assuntos relacionados à questão ambiental em diálogo com a realidade dos estudantes (SOUZA et al., 2018, p. 77).

Utilizar a denominação CTSA seria optar pelo que há de mais novo e completo nesse campo de estudo, levando a uma compreensão ampliada dos fenômenos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais, fugindo de simplismos ou reducionismos (LUZ et al., 2019 p. 41).

Nessa esteira de pensamento, observa-se a importância da questão ambiental que adere à tríade CTS, considerando as relações entre as esferas representadas pela sigla. O ambiente atua como elemento importante, no que se refere ao desenvolvimento de ambos.

Essa conscientização não se estabelece apenas no âmbito científico e social, mas propõe a compreensão tanto das influências da estrutura macro no ambiente quanto do nosso papel no meio, não por uma visão antropocêntrica e conservadora, mas pela consciência de nossas relações com o ambiente de forma equilibrada sustentável. Nesse contexto, Tozoni-Reis (2006, p. 106) complementa que a sustentabilidade é entendida

como fundamento da EA crítica, transformadora e emancipatória, compreendida como estratégia para a construção de sociedades sustentáveis, socialmente justas e ecologicamente equilibradas.

Para Angotti e Auler (2001),

[...] os estudos CTS têm atribuído um papel importante para os aspectos históricos e epistemológicos da Ciência e a interdisciplinaridade na alfabetização em Ciência e Tecnologia. Eles indicam a necessidade de explorar os conhecimentos sobre um caráter mais amplo, tendo uma reflexão crítica, embora vejam a dificuldade de isso acontecer na prática. É preciso contrastar as visões oficiais presentes nos sistemas de ensino e constituir uma fonte de visões alternativas para o ensino. (ANGOTTI; AULER, 2001, p. 23).

Nessa senda de pensamento, considera-se a abordagem CTSA como norteadora deste trabalho, no tange ao desenvolvimento do pensamento teórico e científico dos estudantes em relação à crise ambiental no cerrado, suas causas, impactos, desafios e possibilidades.

2.7 Interdisciplinaridade e abordagem CTSA: a dinâmica dos anos iniciais e suas possibilidades

Por meio de um determinado contexto, é possível explorar as diferentes áreas que sistematizam os fenômenos nele ocorridos. Ao se falar de Cerrado, um ambiente que faz parte do cotidiano dos estudantes, é possível pensar em diferentes aspectos que compõem esse lugar, as mudanças ao longo do tempo e as interferências humanas em sua paisagem. Além da abordagem de temas e da busca de democratização de processos decisórios, uma terceira dimensão, selecionada entre as repercussões do enfoque CTS, consiste na interdisciplinaridade. Na maioria dos encaminhamentos desse enfoque, defende-se a superação da excessiva fragmentação disciplinar (AULER, 2007).

As reflexões e conhecimentos sobre tal problemática ocorrem a partir de caminhos epistemológicos que visam a compreender a Ciência em suas mais diversas dimensões. Para tanto, é necessário compreender as diversas áreas de conhecimento que se articulam e constroem os saberes científicos. Nesse sentido, partir de uma realidade local configura-se como uma oportunidade de compreender determinados contextos e de neles intervir, formando cidadãos capazes de atuar criticamente na sociedade por meio do conhecimento científico. De acordo com Luck (1994, p. 60) citada por Siqueira (2001, p. 92), “[...] a interdisciplinaridade pretende superar a fragmentação do conhecimento e, para tanto,

necessita de uma visão de conjunto para que se estabeleça coerência na articulação dos conhecimentos”.

Para tanto, é necessário abordar temas transversais que estão embutidos, de certa forma, nos conteúdos específicos e fazem parte do contexto social contemplados pela abordagem CTSA. Segundo Towse (1986) *apud* Mortimer (2002),

[...] os temas, geralmente abordados em cursos de CTS, foram agrupados por TOWSE (1986) nas seguintes áreas: (1) saúde; (2) alimentação e agricultura; (3) recursos energéticos; (4) terra, água e recursos minerais; (5) indústria e Tecnologia; (6) ambiente; (7) transferência de informação e Tecnologia e (8) ética e responsabilidade social (TOWSE, 1986; MORTIMER, 2002).

Portanto, articular os conteúdos e alfabetizar os sujeitos em múltiplas áreas como Ciências, História, Geografia, Linguagens, Matemática, Filosofia e Sociologia demandam um projeto que envolva assuntos que fazem parte da vida dos estudantes. Propor assuntos como o Cerrado é instigar a possibilidade de conhecer o ambiente e reconhecer os impactos de nossas ações sobre ele, ação que perpassa os saberes já construídos e se dão pela concepção das áreas e de sua complementariedade.

De acordo com Fazenda (2007), a construção de uma didática interdisciplinar baseia-se na possibilidade da efetivação de trocas intersubjetivas. Fazenda (1979, p. 8) considera a interdisciplinaridade como “[...] uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida frente ao problema de conhecimento, ou seja, é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano”.

Para Zanetic (1993, *apud* AULER, 2007),

[...] muito mais que a atuação do professor polivalente, a interdisciplinaridade pressupõe a colaboração integrada de diferentes especialistas que trazem a sua contribuição para a análise de determinado tema. Ou seja, a abordagem temática remete à interdisciplinaridade, considerando que a complexidade dos temas requer a análise sobre vários olhares disciplinares articulados em torno de um tema constituído de um problema aberto, sendo os problemas ambientais representantes típicos. Supera-se, assim, uma compreensão de interdisciplinaridade, bastante problemática, que se limita a buscar interfaces entre as disciplinas constituintes dos currículos tradicionais das escolas (ZANETIC, 1993 *apud* AULER, 2007).

Com base na concepção de homogeneidade entre as ciências, é possível traçar caminhos diferentes na oferta de um ensino generalista, característico da polivalência. Há uma certa disponibilidade para tal processo, quando os conteúdos se concentram nas intervenções de um único educador(a), como nos AIEF. Nesse caso, o(a) professor(a) poderá, à sua maneira, trabalhar de forma autônoma os objetos de conhecimento

diferentemente dos anos finais e do Ensino Médio, em que há um especialista para cada área de conhecimento.

Para Fazenda (2007) essas conexões propostas pela interdisciplinaridade, fazem parte de uma ordenação científica e social na qual,

[...] a ordenação científica teria como alicerce o cerne do conhecimento científico do ato de formar professores, tais que a estruturação hierárquica das disciplinas, sua organização e dinâmica, a interação dos artefatos que as compõem, sua mobilidade conceitual, a comunicação dos saberes nas sequências a serem organizadas. Essa proposição conduziria à busca da cientificidade disciplinar e com ela o surgimento de novas motivações epistemológicas, de novas fronteiras existenciais. Já a ordenação social, busca o desdobramento dos saberes científicos interdisciplinares às exigências sociais, políticas e econômicas (FAZENDA, 2007, p. 10).

A partir das ideias da autora, infere-se que a interdisciplinaridade necessita de certa fluidez e preparação e, nesse sentido verifica-se que o conhecimento das áreas e de suas especificidades é fundamental para que ocorra um processo educativo de qualidade. Com base na docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental é possível observar tais aspectos e refletir tanto sobre a Ciência como área especializada, quanto a Ciência e as diversas áreas imbuídas em sua construção. Pela complexidade das questões que envolvem o contexto educacional e, particularmente, do universo de polissemias relacionadas à Educação CTS e Interdisciplinaridade, é necessário que os professores estejam constantemente em uma ação reflexiva sobre sua prática docente aliada às discussões teórico-metodológicas em torno dessas perspectivas (FERNANDES, 2016, p. 137).

Nesse sentido, compreender a Ciência como um fenômeno tanto científico quanto social faz parte de um processo epistemológico que perpassa questões interdisciplinares. O(a) professor(a) em sua formação demanda certa dinamicidade entre os saberes, não só no âmbito do ensino, mas em suas reais contribuições para o estudante de forma significativa. Ensinar múltiplas áreas não garante esse dinamismo, entretanto, compreender a especificidade dos saberes e as áreas que os constituem promove uma visão ampla sobre o conhecimento possibilitando ações interdisciplinares.

3 A PESQUISA

3.1 Caminhos metodológicos

A investigação em processos educacionais configura-se como uma forma de produção de conhecimento científico que advém da prática e fomenta não só a formação dos profissionais, mas atua como um convite à reflexão que permite verificar nossas escolhas e se elas se coadunam ou não com a aprendizagem e com o processo de transformação dos sujeitos e de suas realidades.

Esta pesquisa possui caráter qualitativo, para atingir os objetivos apresentados anteriormente e utilizou como fonte de dados um questionário estruturado direcionado a professores(as) dos AIEF de escolas da rede pública de Uberlândia-MG.

Para Godoy (1995, p. 21), na pesquisa qualitativa, o pesquisador vai a campo para buscar “captar” o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Tais processos se estabelecem por meio da pesquisa, ou seja, nós, professores(as), atuamos como participantes incluídos no contexto de sala de aula.

A pesquisa é a atividade nuclear da Ciência, possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a investigar. A pesquisa é um processo permanentemente inacabado. Processa-se por meio de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo-nos subsídios para uma intervenção no real (SILVEIRA; GERHARDT, 2009, p. 35).

Nesse sentido, esta pesquisa se alinha à metodologia exploratória. Para Gil (2007), esse tipo de estudo tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Os resultados desta pesquisa foram construídos a partir do questionário com os(as) professores(as) que atuam nos AIEF. Para tanto, alguns aspectos são fundamentais para a análise dos resultados, como a compreensão do nível de formação dos profissionais, o tempo de atuação na Educação Básica, o uso de recursos didáticos, metodologias utilizadas em Ensino de Ciências, abordagem da temática Cerrado e conhecimento sobre a abordagem CTSA.

De acordo com Gil (1999),

[...] apesar da variação das formas que podem assumir os processos de análise e interpretação, em boa parte das pesquisas sociais podem ser observados os seguintes passos: a) estabelecimento de categorias; b) codificação; c)

tabulação; d) análise estatística dos dados; e) avaliação das generalizações obtidas com os dados; f) inferência de relações causais; e g) interpretação dos dados (GIL, 1999).

A partir da ideia explicitada, verificou-se a necessidade de analisar as informações obtidas, categorizá-las de acordo com os aspectos centrais do questionário, conforme objetivos da pesquisa. Nesse sentido, tais informações foram organizadas e interpretadas de acordo com a metodologia e com os objetivos desta pesquisa. Para tal processo, contou-se com a participação de dezoito professores(as) que fazem parte do círculo pessoal e de trabalho da autora que atuam nos anos iniciais, com intuito de analisar os pontos e contrapontos nas respostas de acordo com os questionamentos propostos. É essencial que uma imersão nos dados, que se inicia já na coleta deles, seja feita por meio da transcrição do material coletado, repetidas leituras e bem como anotações em diários de campo e revisão de outras fontes de dados. Em seguida, é necessário eleger uma estrutura analítica que será aplicada aos dados (MORROW, 2005).

Teixeira (2003) corrobora com os padrões na pesquisa qualitativa ao afirmar que

[...] as pesquisas de natureza tipicamente qualitativa geram um enorme volume de dados que precisam ser organizados e compreendidos, requerendo assim um processo continuado em que se procura identificar dimensões, categorias, tendências, padrões, relações, desvendando-lhes o significado. Esse processo é complexo, não-linear e implica um trabalho de redução, organização e interpretação dos dados que se inicia já na fase exploratória e acompanha todo o ciclo da investigação (TEIXEIRA, 2003, p. 194).

Nesse sentido, os dados foram organizados por meio do conteúdo do questionário baseado nos critérios de inclusão da pesquisa; os participantes foram divididos em grupos de acordo com formação inicial (FI), tempo de atuação (TA), carga horária semanal (CH) e formação continuada (FC), assim como pela organização do bloco de perguntas apresentado na Tabela 1. Os participantes foram identificados pelo código (P) de professor (a) e número (P₁) para que sua identidade não fosse revelada. Com base nessa organização, foi aplicada a metodologia de análise de conteúdo. O recorte da pesquisa se deu por unidades de registro constituídas pelo conteúdo, o que significa que há uma unidade a ser codificada, podendo ser um tema, uma palavra ou uma frase (BARDIN, 2011).

De acordo com o método de análise, verificou-se a necessidade de categorizar os dados por meio da leitura, identificar respostas similares no conteúdo do questionário. Sendo assim, foi construído um diário de observações que enquadrava os dados em

categorias, ou seja, distribuiu os participantes de acordo com os grupos citados anteriormente.

A análise de conteúdo foi utilizada para compreender os dados coletados, segundo as etapas propostas por Bardin (2011). Em conformidade com este método, Santos (2012) orienta que

[...] no processo de escolha de categorias adotam-se os critérios semântico (temas), sintático (verbos, adjetivos e pronomes), léxico (sentido e significado das palavras – antônimo ou sinônimo) e expressivo (variações na linguagem e na escrita). Este processo permite a junção de um número significativo de informações organizadas em duas etapas: inventário (onde isolam-se os elementos comuns) e classificação (onde se dividem os elementos e impõe-se organização) (SANTOS, 2012, p. 386).

Por meio da análise de conteúdo, foi possível compreender as percepções dos(as) professores(as) em relação ao Ensino de Ciências nos AIEF mediado pelo tema Cerrado e abordagem CTSA. Dessa forma, na abordagem qualitativa, a seleção dos participantes não deve seguir critérios quantitativos pelo simples fato de que o objetivo não é quantificar opiniões ou fenômenos, mas explorar uma gama de depoimentos, realizar análise de conteúdo e se aprofundar nas relações e nas diferentes representações que um problema pode acarretar (GASKELL, 2000).

Portanto, o ponto de partida da pesquisa foi um questionário eletrônico que visou a compreender os diferentes contextos dos(as) professores(as) que atuam nos AIEF, tanto em aspectos formativos, quanto práticos. Nesse sentido, objetivou-se construir elementos didáticos e metodológicos para a construção de uma SD com o tema Cerrado, com o intuito de divulgar novos recursos para o desenvolvimento de práticas em ensino de Ciências nos anos iniciais por meio da abordagem CTSA.

Tabela 1 Objetivos dos blocos de perguntas

Bloco	Questão	Objetivo
1- Perfil dos participantes (PF) a) Formação Inicial b) Tempo de atuação c) Carga horária semanal d) Formação Continuada	Perguntas referentes a idade, formação inicial e tempo de Graduação, tempo e ano de ensino em que atuam, carga de trabalho e formação continuada, representada por cursos de extensão, Pós-Graduação ou de aperfeiçoamento.	a) Caracterização do professor de acordo com idade e formação inicial. Verificação de convergência de relatos, no que diz respeito à prática/metodologia docente no âmbito da formação inicial. Caracterização da formação acadêmica inicial, instituição de ensino, ano de conclusão da Graduação. b) Caracterização do tempo de docência e como ele influi na prática profissional.

		<p>c) Caracterização da carga horária e dos seus impactos na prática docente.</p> <p>d) Caracterização da formação continuada e cursos de aperfeiçoamento além da formação inicial.</p>
<p>2- Percepções dos professores em relação ao EC. (PEC)</p> <p>a) Realidade anos iniciais</p> <p>b) Contato com práticas em EA.</p>	<p>Perguntas referentes às concepções dos professores em relação ao EC nos AIEF.</p> <p>Se trabalham com temas transversais relacionados a EA, especificamente o Cerrado.</p>	<p>a) Compreender como os professores (as) percebem o EC para crianças.</p> <p>b) Conhecer as metodologias e práticas educacionais em EA (Cerrado) que permeiam o contexto dos professores polivalentes nos AIEF.</p>
<p>3- Práticas, concepções e percepções sobre o tema Cerrado (CPC)</p> <p>a) Materiais e recursos</p> <p>b) Trabalho com SD</p>	<p>Perguntas referentes aos recursos e materiais utilizados pelos professores(as) dos anos iniciais e correlação com a utilização de SD.</p>	<p>a) Verificar quais materiais e recursos os professores(as) utilizam para trabalhar temas relacionados as Ciências da Natureza.</p> <p>b) Identificar quais as opiniões em relação ao trabalho com sequências didáticas e como esse recurso impactaria no trabalho dos professores(as).</p>
<p>4- Currículo (C)</p> <p>a) Concepções de currículo</p> <p>b) Conhecimento CTSA</p>	<p>Perguntas referentes ao currículo e outros documentos orientadores em Ciências utilizados pelos profissionais.</p> <p>Conhecimentos sobre a abordagem CTSA.</p>	<p>a) Entender quais as concepções dos professores(as) acerca de currículo e alfabetização em CTSA nos AIEF.</p> <p>b) Verificar se os professores(as) conhecem a abordagem CTSA e/ou se já trabalharam nesta perspectiva.</p>
<p>5- Trabalho pedagógico e tema Cerrado (TPC)</p> <p>a) O cerrado como tema transversal nos AIEF</p> <p>b) O trabalho com SD.</p>	<p>Perguntas referentes ao Ensino de Ciências nos Anos Iniciais, para a compreensão de como os professores (as) percebem esse processo, como se dá o trabalho com alfabetização científica, especificamente sobre o tema Cerrado.</p>	<p>a) Compreender como o tema Cerrado é abordado nas turmas dos AIEF.</p> <p>b) Verificar os caminhos pedagógicos para a construção de uma sequência didática com o tema Cerrado, assunto que permeia o currículo do terceiro ao quinto anos de Ensino Fundamental, por meio da Unidade Temática “Vida e Evolução”.</p> <p>Perguntas mais específicas Cerrado, AC.</p> <p>Compreender como os profissionais percebem A Ciência e Tecnologia em relação aos benefícios e prejuízos dessas. E como a CT poderiam contribuir para preservação do Cerrado.</p>
<p>6- Experiências com a temática e Educação CTSA e possibilidade de aplicação (ET)</p>	<p>Perguntas referentes aos desafios e possibilidades no trabalho com SD.</p>	<p>Caracterização das experiências profissionais em relação ao Ensino de Ciências e ao tema Cerrado, a partir de práticas, métodos e recursos didáticos utilizados.</p> <p>Possibilidades de aplicação de SD.</p>

Fonte: Produzido pela pesquisadora (2021)

3.2 Questionário eletrônico e construção da Sequência Didática

A pesquisa visou a compreender os processos educativos que ocorrem nos AIEF, para a construção de uma SD com o tema Cerrado que poderá subsidiar o trabalho de professores(as) que atuam nesse nível. Tal recurso didático será proposto e divulgado, ficando a critério dos profissionais sua aplicação ou consulta.

Dado o exposto, a proposta do projeto foi guiada por etapas pré-estabelecidas: inicialmente foi realizada uma pesquisa com dezoito professores(as) que atuam nos AIEF por meio de um questionário eletrônico (Google Formulário) – Apêndice C, com 30 questões do tipo múltipla escolha e dissertativas. Nesse tipo de questionário, o pesquisador tem maior liberdade para desenvolver as questões levantadas, pois as perguntas permitem ao participante mais liberdade para responder, como uma conversa informal (MARCONI; LAKATOS, 2010).

De acordo com Teixeira (2003)

[...] a pesquisa qualitativa não é linear, mas um passo a passo, ou seja, um processo interativo que permite ao investigador produzir dados confiáveis e fidedignos. Assim, o processo de coleta e análise dos dados é recursivo e dinâmico, além de ser altamente intuitivo (TEIXEIRA, 2003, p. 191).

Assim, a pesquisa com professores(as) realizada por meio de questionário eletrônico visou à compreensão da realidade dos profissionais e construção da SD de forma a contribuir com a Educação em Ciências, intercambiada pela interdisciplinaridade, pela contextualização, pela investigação e pela criticidade. Tais processos se baseiam nas experiências decorrentes da sala de aula, na iniciativa e na autonomia de seus mediadores(as) (educadores(as) em refletir sobre seu trabalho e construir seus próprios projetos de ensino.

Nesse sentido, após a aplicação do questionário com os educadores(as), foi realizada uma análise dos dados, organizada a partir dos questionamentos feitos, analisando-se: formação dos profissionais, ano de ensino no qual atuam, material didático e metodologias utilizadas nas aulas de Ciências, abordagem do tema Cerrado, conhecimento ou desconhecimento sobre a abordagem CTSA, uso de SD e formação continuada em Ensino de Ciências.

A análise teve como objetivo organizar os dados de tal forma que possibilitasse o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação teve como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos (GIL, 1999, p. 168).

É essencial que haja reflexão sobre a visão de mundo e de construção do conhecimento que embasa uma pesquisa, pois só assim será possível avaliar a qualidade, a consistência e a coerência da estratégia, do processo de pesquisa e da análise dos seus resultados (SACCOL, 2009, p. 251).

Com base na ideia do autor, é possível afirmar que os processos exploratórios construídos neste trabalho atuarão como possíveis agentes transformadores da prática docente; essa explicação pode ir mais além, visto que a transformação é mútua e, em alguns casos, trata-se de um ambiente diverso, as mudanças podem ocorrer não só em âmbito local, podem expandir-se à comunidade, considerando os objetivos do projeto em questão.

3.3 Aplicação do questionário eletrônico

A proposta de pesquisa, elaborada de acordo com a Resolução n.º 466/2012 (BRASIL, 2012b), foi submetida, em março/2021, ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia (CEP - UFU), sendo aprovada em maio/2021, sob o parecer n.º 4.708.461 (ANEXO 1). O questionário configurou-se como ferramenta importante na construção de uma ponte entre pesquisa e pesquisados, objetivando identificar a visão dos participantes acerca da temática (Tabela 2).

Quadro 1 Questionário eletrônico

PESQUISA: ABORDAGEM CTSA PARA DISCUSSÃO DO TEMA CERRADO: A VISÃO DE PROFESSORES(AS) DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisadores: Alexandra Caroline Barbosa da Costa Ramos

Adevailton Bernardo dos Santos

1- Qual é sua formação profissional?

2- Qual a sua idade?

• Entre 21 e 25 anos. • Entre 25 e 30 anos. • Entre 30 e 40 anos. • Acima de 40 anos.

3- Há quanto tempo concluiu sua Graduação?

4- Em quais escola/s atua?

• Escola da rede pública. • Escola da rede privada. • Escola da rede pública e escola da rede privada.

5- Você trabalha em quantas escolas?

• 1 • 2 • 3 • Ministro aulas particulares.

6- Qual sua carga horária de trabalho semanal?

7- Em qual(is) ano(s) de ensino atua? *

8- Há quanto tempo você atua na docência? *

9- Quantas aulas de Ciências você ministra semanalmente? *

• 2 • 3 • 4 • 5 • Mais de 5.

10- Na sua opinião, quais as dificuldades no desenvolvimento das (Unidades temáticas) da área de Ciências da Natureza?

11- Você tem prática de trabalhos com projetos e/ou sequências didáticas relacionadas com as Ciências da Natureza? Explique.

11- Descreva um pouco dos trabalhos que já desenvolveu.

12- Quais as estratégias de ensino adotadas para o desenvolvimento dos conteúdos científicos em suas aulas? *

13- Você sente alguma dificuldade em algum conteúdo/recursos/metodologia relacionados ao ensino de Ciências da Natureza? Relate e explique suas dificuldades.

14- Quais são os referenciais utilizados no planejamento de suas aulas? Comente suas escolhas

15- Para você qual a importância do ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental? *

16- Como você trabalha o objeto de conhecimento “Vida e evolução” previsto na BNCC (2017), especificamente os ecossistemas?

17- Em suas aulas é abordado o tema Cerrado?

18- Seus alunos/as demonstram interesse nas aulas de Ciências? *

• Sim • Não • Às vezes • Raramente

19- Em suas aulas já surgiu alguma problemática ambiental? Se sim, quais?

20- Você considera que a aplicação de uma Sequência Didática relacionada ao ensino de Ciências contribuiria com seu trabalho? Justifique.

21- Em sua escola o uso de Sequências Didáticas é viável? Por quê?

22- Na escola que você trabalha há cursos de formação ou eventos relacionados à área de Ciências da Natureza? Quais?

23- Gostaria de conhecer novas metodologias para o ensino de Ciências? *

• Sim • Não

24- Qual sua opinião sobre o tema Cerrado em relação ao desenvolvimento das aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

25- Na sua opinião, qual a importância de estudar o bioma Cerrado?

26- Você acha que a Ciência e a Tecnologia apenas beneficiam a humanidade? Explique. Como a Ciência e a Tecnologia poderiam contribuir para a conservação do Cerrado? Você conhece a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)?

27- Já ouviu falar na expressão “Alfabetização Científica” no Ensino de Ciências? Para você, qual a relação entre alfabetização científica e alfabetização em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e estudo do bioma Cerrado?

28- Como você trabalharia o tema Cerrado?

30- Você tem interesse em aplicar uma Sequência Didática sobre o assunto?

Fonte: Produzido pela pesquisadora (2021)

O questionário foi estruturado com vistas a responder a questões pertinentes ao EC nos AIEF, ao tema Cerrado e abordagem CTSA, dividindo-se em questões discursivas e de múltipla escolha com blocos de perguntas para caracterização e categorização dos participantes como: perfil dos participantes (PF), percepções dos professores em relação ao EC e abordagem CTSA (PEC), práticas, concepções e percepções sobre o Cerrado (CPC), currículo (C), trabalho pedagógico e tema Cerrado (TPC) e experiências com a temática e possibilidades de aplicação (ET). Os grupos foram divididos por meio de tais aspectos como forma de auxiliar os processos de análise de dados.

Segundo Nicolaci-Costa et al. (2009), o convite a participantes para a pesquisa qualitativa pode ser de dois tipos: fundamental (uma característica ou experiência importante em comum), ou ampla como, por exemplo, vários atributos pessoais.

Para tanto, os profissionais foram convidados a participar da pesquisa, considerando as normas do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O anonimato e a confidencialidade dos entrevistados foram assegurados pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com a decisão de participar da pesquisa, conforme o item IV da Resol. CNS 466/12 ou Cap. III da Resol. 510/2016, o documento foi previamente assinado pelos pesquisadores responsáveis. O TCLE foi enviado junto com o formulário, para que o participante pudesse aceitar ou não participar da pesquisa, tanto pelo assentimento no questionário eletrônico quanto pela assinatura do documento.

3.4 Os participantes da pesquisa

Os critérios de inclusão desta pesquisa abrangeram professores(as) com Graduação em Pedagogia ou Magistério e que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em escolas da rede pública de Uberlândia-MG, que tivessem interesse em responder questões sobre suas práticas e concepções de ensino de Ciências e tema Cerrado nos anos iniciais. Quanto aos critérios de exclusão, foram representados pela atuação em anos de ensino diferentes do sugerido pela pesquisa, assim como incompatibilidade na formação, visto que a pesquisa inclui professores(as) com Graduação em Pedagogia ou Magistério, que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Outros critérios relevantes são a região de atuação, não assinatura do Termo de Livre e Esclarecido e desistência do participante.

Sendo assim, a amostra é composta por dezoito professores(as) que atuam nos AIEF em escolas da rede pública do município de Uberlândia-MG. Em sua participação, os(as) participantes foram submetidos a um questionário eletrônico.

O questionário eletrônico se constituiu nesta pesquisa como ferramenta essencial para o conhecimento das práticas desenvolvidas nos AIEF, no que se refere à Educação CTSA para discussão do tema Cerrado nos AIEF concernentes ao aprimoramento do produto dessa pesquisa representado pela coleta e análise de dados.

Quadro 2 Perfil dos participantes

Identificação	Gênero	Idade	Formação universitária	Tempo de atuação no magistério
P ₁	F	Entre 25 e 35 anos	Mestrado	Mais de 10 anos
P ₂	F	Mais de 40 anos	Pós-graduação	Mais de 10 anos
P ₃	F	Entre 25 e 35 anos	Pós-graduação	Menos de 10 anos
P ₄	M	Entre 25 e 35 anos	Mestrado	Menos de 10 anos
P ₅	F	Entre 25 e 35 anos	Graduação	Mais de 10 anos
P ₆	F	Mais de 40 anos	Doutorado	Mais de 10 anos
P ₇	F	Entre 25 e 35 anos	Graduação	Mais de 10 anos
P ₈	F	Entre 25 e 35 anos	Graduação	Menos de 10 anos
P ₉	F	Entre 25 e 35 anos	Mestrado	Menos de 10 anos
P ₁₀	F	Mais de 40 anos	Magistério/Graduação	Mais de 10 anos
P ₁₁	F	Mais de 40 anos	Pós-graduação	Menos de 10 anos
P ₁₂	F	Entre 25 e 35 anos	Graduação	Menos de 10 anos
P ₁₃	F	Entre 25 e 35 anos	Pós-graduação	Mais de 10 anos
P ₁₄	F	Mais de 40 anos	Graduação	Mais de 10 anos
P ₁₅	F	Entre 25 e 35 anos	Graduação	Menos de 10 anos
P ₁₆	F	Entre 25 e 35 anos	Pós-graduação	Mais de 10 anos
P ₁₇	F	Mais de 40 anos	Graduação	Mais de 10 anos
P ₁₈	F	Entre 25 e 35 anos	Graduação	Mais de 10 anos

Fonte: Produzido pela pesquisadora (2021)

3.5 O potencial do trabalho com Sequências Didáticas nos anos iniciais

A Sequência Didática “SD” em questão visa a envolver o contexto dos estudantes que vivem e interagem com os elementos presentes no bioma cerrado. O estudo desse objeto busca não só estudar os conceitos que o permeiam, mas também se configura como um processo de inserção em novas perspectivas, como a investigação, a contextualização e o conhecimento do ambiente e de suas inter-relações com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

Para Zabala (1998, p. 18) “[...] sequência didática é definida como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.”

As sequências didáticas (SD) contribuem para a consolidação de conhecimentos que estão em fase de construção e permite que, progressivamente, novas aquisições sejam possíveis, pois a organização dessas atividades prevê uma progressão modular, a partir do levantamento dos conhecimentos que os alunos já possuem sobre um determinado assunto (BRASIL, 2012).

Outro fator importante nesse processo é o diálogo entre as disciplinas, que se desvela por meio dos conceitos de ambiente, tendo em vista a importância de pensar as várias áreas de conhecimento de forma articulada, ou seja propiciar ao aluno a conexão

entre conteúdos com o objetivo de desenvolver uma consciência ampla e consistente dos processos de ensino-aprendizagem.

Leal (2011) *apud* Monteiro (2016, p. 19) apresenta algumas sugestões essenciais para a elaboração de uma boa sequência didática, onde destacam-se:

- Realização de uma pesquisa sobre as concepções prévias dos alunos sobre o tema que será abordado.
- Intervenção a qualquer momento do docente visando à melhoria no processo ensino aprendizagem, alterando alguma etapa caso seja necessário.
- A problematização deve ser um espaço para a conversação entre professor e aluno.
- Realização de várias atividades pode potencializar o desenvolvimento e aprendizado.
- Criação de situações para o aluno assumir uma postura reflexiva se tornando sujeito do processo de ensino / aprendizagem.
- Reconhecimento de que nem todos aprendem ao mesmo tempo, criando oportunidades para que isso ocorra ao longo da sequência.
- A avaliação não deve ser apenas na última aula (MONTEIRO, 2016, p. 19).

A SD em questão propõe aspectos metodológicos que se materializam por meio de ações, não só dos professores(as), mas dos estudantes no âmbito dos protagonismos dos sujeitos frente aos processos educativos. Os objetivos da sequência são delineados pelos seus participantes, no entanto esse recurso se fundamenta em proposições de atividades que promovam o diálogo em sala de aula e abram caminhos para processos de investigação.

Tal recurso didático promove o estudo da realidade local e das experiências da comunidade em seu espaço de vivência inserido no bioma Cerrado, no sentido de verificar como se dá o contato com os elementos característicos do ecossistema, sua importância e necessidade de preservação, visto que nos deparamos com muitas interferências negativas no bioma, caracterizadas pelas queimadas e pela expansão da construção civil, da agropecuária, da pecuária e da indústria. Para tanto, é necessário conhecer os recursos desse bioma, quais os impactos das interferências humanas e as várias dimensões e influências sobre a coexistência nesse ambiente de forma sustentável.

A construção desse produto considera os conhecimentos e as vivências dos estudantes e tem como elemento inicial as temáticas relevantes ao contexto dos estudantes, que atua como disparador para as discussões acerca desse assunto. De acordo com Delizoicov *et al.* (2002, p. 166), os temas pressupõem uma visão da totalidade e abrangência da realidade; a ruptura com o conhecimento no nível de senso comum; adotar o diálogo como sua essência; exigir do educador uma postura crítica, de problematização constante, de distanciamento, de estar na ação e de observar e se criticar nessa ação; apontar para a participação, discutir no coletivo e exigir disponibilidade dos educandos.

Para tanto, a SD se estabeleceu objetivando as seguintes etapas: Levantamento da realidade dos estudantes; Elaboração de questões disparadoras “geradoras”; Mapeamento da comunidade; Inter-relações entre o ser humano e o meio; Características do Cerrado; Levantamento de espécies de plantas e animais; Causas do desmatamento; Desenvolvimento de ações no âmbito CTSA; Promoção de diálogos acerca do contexto atual e das influências sociais, políticas e econômicas sobre recursos naturais; Estudo do meio em uma perspectiva biocêntrica.

A realidade local atua como uma ponte para a compreensão de diferentes realidades, configura-se como um movimento contrário ao ensino tradicional que parte dos professores(as) para os estudantes e as temáticas surgem a partir do contexto dos sujeitos e de suas diversas concepções sobre um determinado objeto. Os processos de investigação dessas manifestações promovem desdobramentos, por auxiliarem tanto os educadores no desenvolvimento de suas ações como mediadores, quanto aos sujeitos na compreensão dos fenômenos que permeiam seu cotidiano.

3.6 Construção da Sequência Didática

A SD utiliza a abordagem CTSA como base orientadora para o desenvolvimento de suas atividades, visto que o tema Cerrado faz parte da realidade local, fator que influi diretamente nos segmentos sociais, científicos e tecnológicos.

O bioma é um ecossistema extremamente importante para a região e para o Brasil, abriga uma vasta quantidade de espécies de seres vivos e auxilia na manutenção do equilíbrio do ambiente, considerando o clima, o relevo e os seres que o compõem. Portanto, não se trata de apenas ressaltar a importância do Cerrado, a SD vai além e objetiva a compreensão das esferas científicas, tecnológicas, sociais e ambientais em suas relações.

De acordo com a BNCC (2017),

[...] A sociedade contemporânea está fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico. Da metalurgia, que produziu ferramentas e armas, passando por máquinas e motores automatizados, até os atuais chips semicondutores, Ciência e Tecnologia vêm se desenvolvendo de forma integrada com os modos de vida que as diversas sociedades humanas organizaram ao longo da História. No entanto, o mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que resulta em novos ou melhores produtos e serviços também pode promover desequilíbrios na natureza e na sociedade (BRASIL, 2017, p. 321).

As atividades são organizadas com base em projeto que visa ao desenvolvimento da cidadania dos estudantes dos AIEF, tendo em vista a importância de propor temas que façam parte da realidade desses alunos(as) e configurem-se como uma oportunidade de inserir crianças no contexto CTSA. Não é uma tarefa simples propor atividades que relacionem fatores tão complexos como a abordagem CTSA, no entanto verifica-se um campo fértil no trabalho com estudantes desse nível. Para Colombo e Bazzo (2002), é necessário exercer uma Educação que conscientize os sujeitos sobre o tipo de mundo que se quer construir, e que os estudos desenvolvidos possam ser aplicados a favor ou contra a construção do mundo esperado.

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e de manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia [...] essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem (BRASIL, 2017).

As crianças possuem curiosidades e interesses de conhecer o mundo e seus fenômenos, por isso a importância de estimular o desejo de compreender o ambiente em que vivem, entender ações e acontecimentos que influem nesse lugar. Não se trata de adestrar os estudantes ambientalmente, mas de propor reflexões e ações que permitam a compreensão do todo e do reflexo das ações sobre esse todo.

Tais ideias não têm como objetivo simplificar currículos ou reduzir conteúdos, mas, sim, de ressignificá-los socialmente, de forma que possam ser agentes de transformação social em um processo de Educação problematizadora que resgate o papel da formação da cidadania (SANTOS, 2007).

Para Genovese et al. (2021, p. 583), isso significa que promover uma Educação científica de qualidade é uma tarefa que exige esforço de todos os agentes envolvidos no processo educacional, para que sejam formados cidadãos que não aceitem informações, ideias e teorias de modo passivo, sem questionamento.

Para tanto, a SD está apoiada tanto nas perspectivas explanadas, quanto no currículo previsto para o terceiro, quarto e quinto ano dos AIEF por meio da Unidade temática “Vida e Ambiente”, que propõe como objetos de conhecimento para os seguintes anos de ensino:

- Terceiro ano: Características e desenvolvimento dos animais; Quarto ano: Cadeias alimentares simples Microrganismos; Quinto ano: Nutrição do organismo e Hábitos alimentares.

Claramente, a proposta não será delineada com foco apenas nos objetos de conhecimento propostos, visto que a SD poderá ser aplicada em qualquer ano de ensino citado, portanto o material é considerado um projeto que irá perpassar todos os assuntos, por meio da estrutura proposta pela abordagem CTSA. O conteúdo curricular não será abordado de forma aprofundada, a SD é uma ferramenta que respeita os conhecimentos, a etapa dos estudantes e os assuntos que surgem ou surgirão nas discussões em sala de aula.

A SD se enquadra em relação aos Currículos em Ciências por meio de um tema transversal “Meio Ambiente - Cerrado” mediado pela abordagem CTSA proposta por Santos e Mortimer (2000). Nesse sentido, esse formato de ensino organiza o conteúdo e sua sequência, ou seja, o conteúdo de Ciências é considerado multidisciplinar e ditado pelas ações em CTSA.

Para tanto, Santos e Mortimer (2000) propõem a estrutura dos materiais de ensino de CTS sequenciada pelos seguintes passos: (1) introdução de um problema social; (2) análise da Tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da Tecnologia introduzida; (4) estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original.

Com base no passo 1— introdução de um problema social proposto pelos autores, o projeto configura-se como a introdução do tema Cerrado na sala de aula, a partir de um texto informativo sobre o bioma e as suas problemáticas. Será possível dialogar sobre o assunto e realizar o levantamento de hipóteses, de curiosidades, de informações e de opiniões sobre o tema.

No passo 2— análise da Tecnologia relacionada ao tema social, o texto será retomado e os estudantes poderão, por meio da pesquisa, verificar as influências da Tecnologia no meio ambiente, mediados pelo crescimento das cidades e da população.

O passo 3 — estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da Tecnologia introduzida, caracteriza-se como um aprofundamento do passo 2. Nessa etapa será proposto um levantamento sobre as mudanças e permanências no ambiente, tendo em vista o quanto o mundo mudou e a Ciência e Tecnologia contribuíram, em certos aspectos, para tal evolução. Serão apresentadas espécies de animais, plantas, sua importância para o equilíbrio do ambiente e os riscos do desenvolvimento descontrolado para os seres vivos, considerando que desfrutamos do progresso.

O passo 4 — estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado: nessa etapa, o uso da Tecnologia é fundamental, por isso utiliza-se o recurso de

localização (mapas) para conhecer os lugares em que os(as) alunos(as) moram e a quantidade de elementos naturais e artificiais, considerando o ambiente natural e modificado. Com base nessa ação, será proposta a reflexão sobre os materiais e técnicas utilizados para facilitar o acesso à informação, como e para quê, e/ou por quem os recursos são produzidos e qual o impacto do uso desses para o ambiente em relação à poluição, ao desmatamento e à desregulação dos ecossistemas pelo consumo e pela expansão da Ciência e Tecnologia representadas pela agricultura, pecuária, construção civil, industrialização e mineração.

O quinto e último passo 5 — discussão da questão social original, propõe uma retomada das discussões iniciais para o início do diálogo final, usando como referências as ações anteriores e todas as informações propostas. Ou seja, o que é possível fazer com os conhecimentos adquiridos, as discussões e as reflexões realizadas? Quais são os caminhos para a preservação do bioma Cerrado? Em que medida a sociedade pode melhorar o ambiente?

Tais questões fazem parte da discussão, no âmbito de propor ações em direção à sustentabilidade, representada pela diminuição do consumo, importância de valorizar o ambiente e os recursos como terra, água e ar, compreensão da origem dos materiais e relevância do método e suas consequências para o ambiente no âmbito da valorização da vida acima do lucro e importância da manutenção da vida e equilíbrio do Cerrado e do planeta.

Contudo, o processo de tomada de consciência que decorre da inter-relação entre o social e o ambiental, transmitem a concepção do meio não só pelo ângulo mercadológico e exploratório, mas como uma relação interativa entre seres humanos e meio, na qual deve haver o equilíbrio.

Quadro 3 Atividades propostas

Modalidade/nível: Ensino Fundamental I.

Público alvo: Terceiro ao quinto ano do Ensino Fundamental.

Componente Curricular: Ciências da Natureza.

Eixo Temático: Vida e Ambiente.

Tema: O bioma Cerrado.

Número de aulas: 23 aulas de 50 minutos

Número de atividades: 13 atividades.

Avaliação das atividades desenvolvidas na SD: Análise das manifestações, produções e pesquisas dos estudantes.			
Referencial Bibliográfico: Sites, revistas, currículo (BNCC, 2017) e livros didáticos interdisciplinares.			
	Atividades	Duração	Objetivos
1	Problematização Inicial - Chamando para o Debate	50 minutos	- Estudo da realidade local; - Levantamento de hipóteses sobre o Cerrado com o objetivo de alcançar as problemáticas ambientais do Bioma Cerrado. - Introduzir os estudantes no contexto da pesquisa. Passo 1 abordagem CTSA — introdução de um problema social proposto.
2	Como transformamos	50 minutos	- Propiciar aos estudantes a articulação entre diferentes conteúdos, como Matemática (Gráficos), Geografia (Localização) e Ciências (Vegetação). Acesso a recursos tecnológicos. Espera-se que os estudantes relatem os fatores que desencadearam as queimadas que em sua maioria ocorrem por ações humanas. Passo 2 abordagem CTSA — análise da Tecnologia relacionada ao tema social.
3	Problematização: Texto “Desmatamento Cerrado”	50 minutos	Estimular o processo investigativo e analítico por meio de um texto jornalístico/informativo. Passo 2 abordagem CTSA — análise da Tecnologia relacionada ao tema social.
4	Hora da leitura	50 minutos	- Sensibilização por meio da leitura do livro “O fogo e o Cerrado” (ICMbio) - Compreender a importância do estudo do meio e das interações com os elementos que compõem o ambiente. Passo 2 abordagem CTSA — análise da Tecnologia relacionada ao tema social.
5	Ações complementares	50 minutos	Identificar as transformações ocorridas na cidade ao longo do tempo e discutir suas interferências nos modos de vida de seus habitantes, tomando como ponto de partida o presente. Passo 2 abordagem CTSA — análise da Tecnologia relacionada ao tema social.
6	Visita ao museu de biodiversidade do Cerrado	3 aulas de 50 minutos	- Identificar a fauna e flora do bioma Cerrado. - Durante a pesquisa de campo, identificar as características das paisagens naturais e antrópicas (relevo, cobertura vegetal, rios etc.) no ambiente em que vive, bem como a ação humana na conservação ou degradação dessas áreas. - Durante a pesquisa de campo, identificar as características das paisagens naturais e antrópicas (relevo, cobertura vegetal, rios etc.) no ambiente em que vive, bem como a ação humana na conservação ou degradação dessas áreas. Passo 3 abordagem CTSA — estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da Tecnologia introduzida.
7	Levantamento de espécies de animais do Cerrado	50 minutos	- Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo. Comparar alguns animais e

			organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.). Desenvolver noções das relações de poder entre ser humano e meio ambiente. Passo 3 abordagem CTSA — estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da Tecnologia introduzida.
8	O crescimento das cidades	50 minutos	Identificar as transformações ocorridas na cidade ao longo do tempo e discutir suas interferências nos modos de vida de seus habitantes, tomando como ponto de partida o presente. Passo 4 abordagem CTSA — estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado.
9	Os rios do Cerrado	5 aulas de 50 minutos	- Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos. - Analisar as implicações da agricultura, pecuária, mineração e indústria, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais). Passo 4 abordagem CTSA — estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado.
10	Experimento terrário	2 aulas de 50 minutos	Exercitar a prática de metodologia científica por meio da construção de um terrário; estudar, de modo experimental, os fenômenos físicos, químicos e biológicos envolvidos no funcionamento do meio ambiente e as consequências das ações humanas. Passo 4 abordagem CTSA — estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado.
11	Caminhos para preservação do Cerrado	50 minutos	Relacionar o ambiente natural e os hábitos dos seres vivos em diferentes ambientes. Passo 5 abordagem CTSA — discussão da questão social original.
12	Como eu transformo com o que consumo	3 aulas de 50 minutos	Relacionar a sociedade do consumo à degradação ambiental por meio do levantamento de produtos utilizados relacionando-os a exploração do ambiente. Uso de recurso audiovisual. Passo 5 abordagem CTSA — discussão da questão social original.
13	Plantando sementes (ações cidadãs)	2 aulas de 50 minutos.	- Compreender a relação entre solo, água e nutrientes; - Identificar processos de semeadura, adubação e colheita;

			<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a importância de preservar os recursos naturais para manutenção da vida no planeta. - Conscientizar a Comunidade Escolar sobre a importância dos produtos orgânicos. <p>Passo 5 abordagem CTSA — discussão da questão social original.</p>
--	--	--	--

Fonte: Produzido pela pesquisadora (2021)

3.7 Descrição e interpretação dos resultados

A coleta de dados ocorreu no período de maio de 2021 a outubro de 2021, a partir das respostas ao questionário eletrônico enviado aos(as) professores(as) que atuam nos AIEF em escolas da rede pública da cidade de Uberlândia-MG. Utilizou-se a análise de conteúdo para o tratamento dos dados coletados. Pode-se dizer que a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de exploração de documentos, que procura identificar os principais conceitos ou os principais temas abordados em um determinado texto (BARDIN, 2011). Segundo esse autor, a AC é constituída por três etapas, que seguem uma linha cronológica, são elas: (a) pré-análise, (b) exploração do material e (c) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A etapa de pré-análise consistiu na seleção dos documentos e organização de critérios constituindo as hipóteses com vistas a contemplar os objetivos.

Durante a exploração, o corpus estabelecido foi estudado mais profundamente, com o objetivo de estabelecer as unidades de registro e unidades de contexto (MENDES; MISKULIN, 2017). Moraes (1999) destaca a importância do contexto ao afirmar que,

[...] a compreensão do contexto evidencia-se como indispensável para entender o texto. A mensagem da comunicação é simbólica. Para entender os significados de um texto, portanto, é preciso levar o contexto em consideração. É preciso considerar, além do conteúdo explícito, o autor, o destinatário e as formas de codificação e transmissão da mensagem. O contexto dentro do qual se analisam os dados deve ser explicitado em qualquer análise de conteúdo. Embora os dados estejam expressos diretamente no texto, o contexto precisa ser reconstruído pelo pesquisador (MORAES, 1999, p. 3).

Nesse sentido analisar o contexto dos profissionais é importante para a compreensão e percepção de suas práticas. O(a) professor(a), durante esse processo comunicativo, relatou seu contexto e as informações reproduzidas no ambiente escolar, como as aproximações entre o cotidiano e meio ambiente; impactos ambientais; relações CTSA. Essas percepções contribuíram para a pesquisa, ao ressaltarem a importância do

contexto no conteúdo das entrevistas e possibilitarem uma compreensão mais ampla das respostas.

Por meio da metodologia de análise explicitada, foi possível organizar o conteúdo transformando-o em unidades de contexto. Para tal atividade, foi necessário analisar o conteúdo dos questionários, no sentido de avaliar se as informações presentes neles permitem a categorização em temas. Assim, a partir do delineamento das unidades de análise, foram definidas as unidades de contexto representadas pelos dados. Foram fundamentados tais procedimentos na pesquisa de Moraes (1999). O autor defende que, mesmo com diversas descrições de processo de análise de conteúdo, a metodologia deve ser constituída de cinco etapas:

1-Preparação das informações, que consiste em analisar as amostras com atenção e verificar se essas são compatíveis com os objetivos da pesquisa. Para isso há um processo de codificação dos materiais, estabelecendo códigos de identificação.

2-Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades, uma releitura do material para busca de sentidos, definição das unidades de análise por temas, codificando-as. Cada unidade de contexto pode conter diversas unidades de registro.

3-Categorização ou classificação das unidades em categorias, um procedimento de agrupamento de dados, considerando as partes comuns entre eles, portanto, uma operação de classificação dos elementos de uma mensagem seguindo determinados critérios. Tal etapa facilita a análise da informação, mas deve fundamentar-se em uma definição precisa do problema, dos objetivos e dos elementos utilizados na análise de conteúdo.

4-Descrição, que consiste na comunicação dos resultados das etapas anteriores, nesta fase é apresentada por meio da transcrição do conteúdo em tabelas e gráficos. Cabe ressaltar que a citação das respostas dos participantes foi transcrita em seu formato original e que as correções ortográficas só foram realizadas em risco de perda de significado.

5-Interpretação, etapa importante para análise do conteúdo das mensagens através de inferências e interpretação (MORAES, 1999).

Com base nas etapas mencionadas, foi possível organizar os dados desta pesquisa, sendo realizada a leitura atenta para preparação das informações e transformação do conteúdo em unidades de contexto, apresentadas nos títulos e os conteúdos em subtítulos, nos quais se realizaram a descrição e interpretação dos dados, considerando os objetivos da pesquisa.

Tabela 2 Descrição e interpretação dos resultados

Unidade de contexto	Unidade de conteúdo
---------------------	---------------------

4.1 Polivalência	4.1.1 Os perfis e contextos dos professores(as) dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
4.2 Ensino de Ciências nos Anos Iniciais	4.2.1 Discursos dos professores(as) sobre EC 4.2.2 O trabalho pedagógico com Ciências da Natureza 4.2.3 Perspectivas quanto a práticas relacionadas a temas que fazem parte da realidade local: Cerrado
4.3 A visão dos professores(as) sobre a abordagem CTSA	A abordagem CTSA para discussão do tema Cerrado no contexto dos anos iniciais: aproximações com o cotidiano dos estudantes Conhecimentos sobre a abordagem CTSA
4.4 Sequência Didática como recurso didático para o Ensino de Ciências nos anos iniciais	4.4.1 Possibilidades de aplicação da SD “Nosso Cerrado” Discursos éticos dos profissionais

Fonte: Produzido pela pesquisadora (2021)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Polivalência

O(a) professor(a) ou pedagogo(a) que atua nos anos iniciais se depara com muitos conteúdos e temáticas que não foram aprofundados na Graduação. Nesse sentido, ele se apoia em recursos pedagógicos ofertados pelas instituições de ensino, como os livros didáticos e apostilas. Esses materiais geram segurança e conforto para o ensino de áreas específicas, considerando a carga horária reduzida dessas disciplinas e a preocupação com a alfabetização nesse nível.

Ao considerar apenas a formação inicial dos profissionais, concorda-se com a afirmação de que muitos dos conteúdos específicos são estudados em poucas disciplinas dedicadas ao Ensino/Metodologias das diferentes áreas. Obviamente, espera-se que o professor, como muitos profissionais, tenha conhecimento suficiente para continuar aprendendo, mantendo-se atualizado e disposto a enfrentar desafios. Entretanto, pelas avaliações oficiais, percebe-se que os objetivos para essa faixa etária são limitados à alfabetização e a um conhecimento matemático rudimentar. Desse modo, as demais áreas do conhecimento tornam-se esquecidas (EPOGLOU, 2013).

As Diretrizes Curriculares para a Pedagogia trazem para este curso o foco na formação docente para a Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental, é ocasião para os cursos já existentes e os outros a serem criados repensarem suas estruturas curriculares de modo não só a favorecer processos de interação e de experiência docente, mas também a disponibilidade de disciplinas que abordem conteúdos específicos para este nível de ensino. Caso contrário, corremos o risco de continuarmos formando o professor pleno em metodologias, mas vazio em conhecimentos específicos (LONGUINI, 2008).

Pode-se dizer que o exercício da polivalência exige dos docentes uma formação mais completa, por demandar o ensino de muitas disciplinas, além das temáticas transversais que, habitualmente, são trabalhadas nas escolas de Ensino Fundamental I. No entanto, no que se refere à postura do professor frente a tais desafios, não se pode deixar de considerar a importância da oferta de recursos didáticos e incentivo profissional na busca pela qualidade da Educação, portanto compreender o contexto dos(das)

professores(as) que atuam nesse nível se torna uma ação importante para o desenvolvimento de ações adequadas à realidade dos docentes.

4.1.1 Os perfis e contextos dos(das) professores(as) dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Segundo dados da Secretária Municipal de Educação do município de Uberlândia-MG, em 2019, havia 53 escolas de Ensino Fundamental e 1.962 professores(as) atuando na Rede Municipal de Ensino da cidade. Essa rede realiza processo de contratação por meio de concurso público ou de processos seletivos, nos quais os profissionais são contratados para preenchimento do quadro de professores em escolas municipais.

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (Inep), em 2019 havia 25.206 estudantes matriculados nos AIEF em escolas municipais de Uberlândia (BRASIL, 2019). Considerando o número considerável de estudantes e professores(as), foi possível verificar a relevância da pesquisa e divulgá-la amplamente, convidando os profissionais para participarem dela por meio do questionário eletrônico. Com base na pesquisa realizada, 100% dos participantes possuem Graduação em Pedagogia, 5,55% somam a graduação ao magistério, 27,7% possuem pós-graduação lato sensu, 16,6% com formação stricto sensu, nível mestrado e 5,55% nível doutorado (QUADRO 2). Em relação à idade dos participantes, 66,7% tem mais de 40 anos e 33,3% entre 25 e 30 anos. A maioria dos profissionais atuam há mais de dez anos na Educação Básica e 66,7% exercem suas atividades apenas na rede pública municipal de ensino com carga horária entre 16 e 40 horas/semanais.

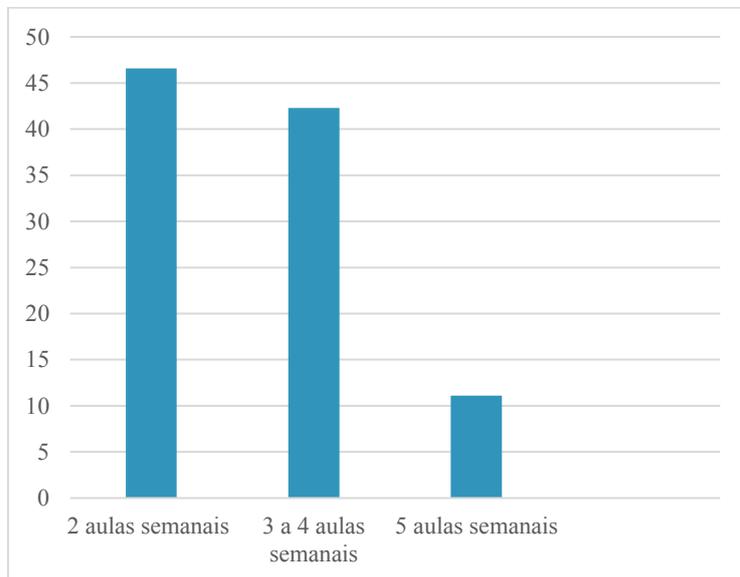
Verifica-se uma tendência a formação continuada, considerando o crescimento na oferta de cursos de pós-graduação, principalmente na modalidade de educação à distância, todavia a maioria não consegue atender a demanda do ensino de áreas específicas.

Ao pensarmos na questão da formação em conteúdos científicos, remetemo-nos aos cursos de Pedagogia, esses têm disponibilizado disciplinas de metodologias de áreas específicas do conhecimento, dentre elas, Ciências, cabe o questionamento se os cursos garantem uma formação adequada em conteúdos específicos deste campo do saber (LONGUINI, 2008).

Os professores(as) que participaram da pesquisa lecionam em turmas de primeiro ao quinto ano; deles, 58% atuam no segundo ano do Ensino Fundamental. 46,6% dos

docentes participantes ministram duas aulas de Ciências por semana, 42,3% ministram três e quatro aulas semanais e 11,1% mais de cinco aulas (GRÁFICO 1).

Gráfico 1 Quantitativo de aulas de Ciências ministradas semanalmente



Fonte: Elaborado pela autora

Os dados ilustrados demonstram as diferentes organizações curriculares entre os anos de ensino, considerando a priorização de determinadas áreas como a alfabetização e disciplinas específicas como Ciências, História e Geografia.

Nesta etapa, os participantes da pesquisa foram caracterizados de acordo com a idade e a formação inicial, assim como tempo de docência, carga horária e cursos de aperfeiçoamento e formação inicial. Conforme apresentação, todos os participantes incluídos na pesquisa possuem formação em Pedagogia, alguns professores(as) relataram que participaram de cursos de formação continuada em diversas áreas oferecidos pela Rede Municipal no Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais Julieta Diniz (Cemepe). Os profissionais em sua maioria relatam dispor de um dia na semana, fora de sala de aula para a realização de cursos e planejamento. De acordo com os participantes os cursos em sua maioria se referem a alfabetização e psicologia escolar, evidenciando a forte tendência metodológica na formação destes docentes.

Por meio da pesquisa, foi possível constatar que a maioria dos professores atuam em mais de um turno ou escola, desenvolvem suas atividades com turmas de diferentes níveis no Ensino Fundamental I, considerando o piso salarial atual dos professores. Alguns profissionais relataram que ministram aulas particulares para complementar a renda.

A realidade apresentada contribui para que os professores tenham dificuldade no ensino de Ciências e de outras áreas (COSTA; SILVA; SANTOS, 2017). Portanto, os resultados apresentados concordam com a motivação da proposta da SD desenvolvida, considerando a carga horária dos professores (as), falta de formação específica e um número reduzido de encontros de formação continuada.

Destaca-se que a formação do professor para os anos iniciais do Ensino Fundamental deve possibilitar aos futuros docentes reconhecer que o ensino de Ciências deixou de ser um ensino para poucos e deve ser mais democrático, atingindo a todos os alunos sem discriminação social ou cognitiva (DELIZOICOV *et al.*, 2009).

4.2 Ensino de Ciências nos Anos Iniciais

O ensino de Ciências para os AIEF do Ensino Fundamental possui algumas especificidades quando comparado ao dos níveis mais avançados, como por exemplo, o fato de contar com um professor polivalente, geralmente responsável também pelo ensino de outras áreas do conhecimento. Independentemente se este é um fator que facilita ou não o ensino de Ciências nesta etapa da escolaridade, o que pesquisas têm apontado é que ele apresenta muitos desafios (LONGUINI, 2008).

Como forma de compreender as dificuldades dos professores(as), esses foram questionados quanto à importância do ensino de Ciências nos AIEF e questionados quanto às práticas desenvolvidas em direção ao estudo do ambiente e tema Cerrado.

É consenso entre os participantes a importância do EC nos AIEF, a maioria considera a área como importante para a formação dos estudantes. Ao perguntar sobre o EC, os participantes responderam:

A BNCC fala muito sobre a importância do Ensino de Ciências. (P₇)

O Ensino de Ciências é importante como todas as outras disciplinas. (P₁₈)

Borges e Moraes (1998) reforçam a importância do EC e complementam que,

[...] Aprender Ciências é aprender a ler o mundo. A leitura do mundo implica expressar, através de palavras, o conhecimento adquirido na interação com o ambiente e com outras pessoas. Construindo, integrando e ampliando conceitos (BORGES; MORAES, 1998, p. 15).

Nesse sentido “os professores necessitam de uma formação que os ajude a trabalhar a partir de temas que sejam significativos para os alunos e a problematizá-los

visando despertar o interesse pelos conhecimentos das Ciências Naturais” (DELIZOICOV, 2011, p. 210).

Para que ocorra esse processo é necessário ampliar o peso dos conteúdos específicos no currículo, ao lado das demais disciplinas, como os fundamentos da educação e outras necessárias para o perfil do profissional (LIBÂNEO, 2002).

4.2.1 Discursos dos professores(as) sobre o Ensino de Ciências

Alguns profissionais articularam o Ensino de Ciências ao conhecimento do ambiente (realidade), aspecto que chamou atenção no processo de identificação das unidades de contexto. Alguns trechos:

Muito importante, para que a criança tenha conhecimento sobre si e sobre o mundo natural (P₁)

Ciência da Natureza é de grande importância para o desenvolvimento do aluno, principalmente como sujeito, uma vez que com os conhecimentos científicos construídos os mesmos podem ser capazes de atuar em sua realidade de forma crítica e ativa (P₃).

Para mim é importante porque vivemos em constante relação com a natureza. Sendo ela essencial à nossa vida, a escola peca por não ter formas adequadas de estreitar essa relação (P₄).

Muito importante, visto que por meio dele as crianças compreendem melhor o mundo em que vivemos (P₆).

Importante para que os alunos entendam o que acontece no meio que os cercam e possam agir conscientes dos processos (P₈).

Sabe-se que para haver vida futura de seres vivos em nosso planeta é de suma importância trabalhar ciências da natureza para desenvolvermos a sustentabilidade (P₉).

O contexto da polivalência se organiza em ações educativas prioritariamente desenvolvidas a serviço da alfabetização e letramento, portanto, alguns profissionais destacaram essa questão em detrimento do EC e abordagens que contribuem com sua execução. Um dos participantes, reforçou essa ideia com a seguinte afirmativa:

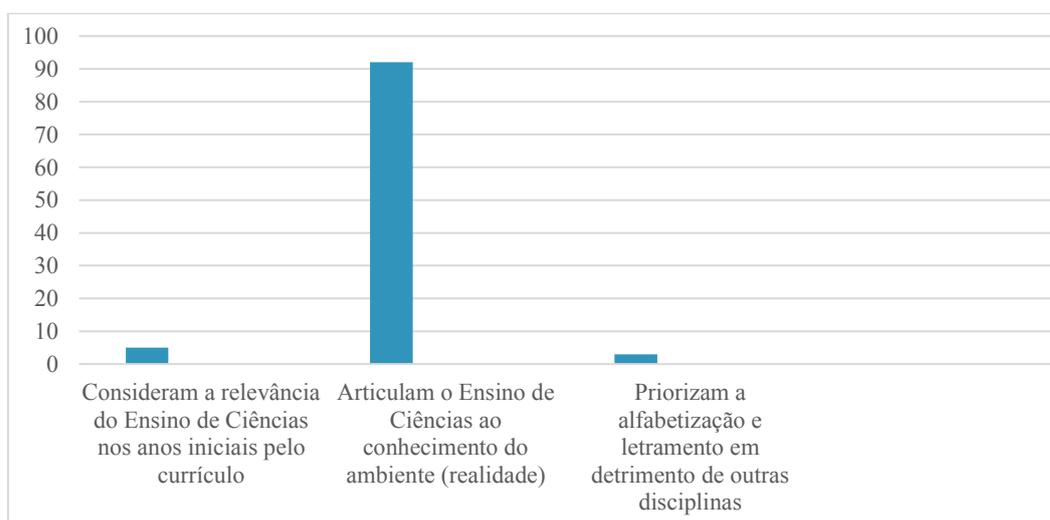
Acho importante ensinar Ciências, mas primeiro os alunos precisam ter uma base, saber ler e escrever (P₁₅).

A partir da categoria de análise estruturada a partir das etapas de pré-análise exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação propostas

por Bardin (2011), foi possível organizar as respostas de acordo com os marcadores iniciais propostos nos objetivos e por meio do detalhamento do conteúdo das mensagens, considerando os marcadores que possibilitaram a compreensão de informações que estão associadas a essas mensagens (BARDIN, 2011).

Sendo assim, observou-se que 92% dos participantes articulam o Ensino de Ciências ao conhecimento do ambiente (realidade), 5% consideram a relevância do Ensino de Ciências nos anos iniciais pelo currículo e 3% priorizam a alfabetização e letramento em detrimento de outras disciplinas (GRÁFICO 2).

Gráfico 2 Quantitativo de participantes que consideram a relevância do EC em relação aos aspectos mencionados



Fonte: Produzido pela pesquisadora (2021)

Com base nos aspectos observados, verifica-se a importância da formação inicial e como há impactos na prática docente, considerando que a maioria dos profissionais se restringem a conhecimentos presentes no currículo. Segundo Longuini (2008) tal forma de entender o ensino é fortemente influenciada pelas situações vivenciadas pelos docentes em sua formação inicial. Se o professor não vivenciar situações que favoreçam sua participação e aprendizagem, dificilmente desenvolverá tais práticas com seus alunos. O professor(a) pode encarar estas possibilidades como embaraçosas, pois podem propiciar o levantamento de questionamentos, por parte dos alunos, e que não saberão esclarecer.

Verifica-se a importância do ensino e a aprendizagem das Ciências da Natureza nos AIEF, sendo esses tão importantes quanto o domínio das operações matemáticas e das linguagens. Porém, em função dos grandes avanços tecnológicos e científicos

vivenciados nos dias atuais, torna-se desafiador ensinar os conteúdos desse componente curricular (COSTA; SILVA; SANTOS, 2017).

Dessa forma, não basta compreender a importância de determinada área na formação, é necessário de antemão buscar novas estratégias de ensino que abarquem as demandas do mundo atual, refletir sobre as interações com o meio e o impacto dessas na vida das pessoas. Ir além do conteúdo ou da metodologia utilizada significa compreender os fenômenos em suas diversas dimensões para ensiná-lo de forma consistente e coerente com a vida real, ação que pode contribuir com o desenvolvimento de várias áreas ao mesmo tempo.

4.2.2 O trabalho pedagógico com Ciências da Natureza

Quando questionados sobre os trabalhos desenvolvidos no trabalho com Ciências da Natureza, os participantes relataram as práticas adotadas, estratégias e recursos utilizados para abordar tais conteúdos, que podem estar associados ao uso de metodologias ativas para o EC. Segundo Nascimento e Coutinho (2016, p. 136),

[...] as Metodologias Ativas de Aprendizagem são formas inovadoras de educar, que estimulam a aprendizagem e a participação do aluno em sala de aula, fazendo com que ele utilize todas as suas dimensões sensorio/motor, afetivo/emocional e mental/cognitiva. Além disso, o aluno tem a liberdade de escolha nas atividades propostas, mantendo postura ativa diante do seu aprendizado, sendo desafiado através de problemas que o permitem pesquisar para descobrir soluções, de uma forma que esteja de acordo com a realidade (NASCIMENTO; COUTINHO, 2016, p. 136).

Verifica-se que os processos explicitados pelos profissionais vão de encontro a práticas que utilizam os saberes dos estudantes, utilizando estratégias como as rodas de conversa, projetos e problematização. Cabe ressaltar a importância da construção de um espaço educativo aberto ao diálogo e às manifestações dos alunos, considerando o contexto como uma ferramenta para a introdução das temáticas. Alguns participantes, demonstram construir campo fértil para isso:

Estratégias que eu uso são trabalhos em grupo, rodas de conversa sobretudo, no início e fim dos conteúdos (P₁).

Trazer o conteúdo para a realidade do grupo, além de tentar fazer uso de diferentes recursos. Tentando assim, que tenha mais significado para eles (P₉).

Conforme pesquisa prévia, o uso de recursos como o livro didático (LD) faz parte da prática de uma parte do agrupamento pesquisado. O LD é um material de fácil acesso

nas escolas, uma espécie de manual prático com os conteúdos curriculares, portanto, é uma ferramenta importante para o(a) professor(a), principalmente no ensino de conteúdos específicos, como Ciências da Natureza. De acordo com Cavalcante e Silva (2016), embora os professores disponham de inúmeros recursos que possam ser usados em sala de aula, o LD permanece como um dos materiais pedagógicos mais utilizados, “[...] provavelmente porque a coletânea textual, as propostas de atividades, as sugestões de projetos de didáticos e os demais recursos que o constituem podem facilitar o trabalho docente” (CAVALCANTE; SILVA, 2016, p. 69).

Além disso, para Gabini (2011 *apud* MORAES (2014)), a maioria dos livros escolares propõe experimentos que utilizam materiais de fácil acesso, todavia, limitam-se a demonstrações realizadas pelos professores. Por reconhecerem a importância e a influência que o livro didático assume nas atividades escolares, muitas vezes, os professores restringem-se a utilizá-lo de modo mais técnico, seguindo as orientações e realizando a atividade como receita (passo a passo).

Em conformidade com o uso destes recursos, alguns participantes relataram o uso do LD como um material de consulta ou em aulas mais expositivas, por se tratar de um material que possui como sugestões para a realização de pesquisas.

Utilização de livros e materiais pedagógicos, pesquisa extraclasse (P₇).

Aulas expositivas, pesquisas e com problematização de desequilíbrios ambientais em que estamos vivendo (P₈)

De acordo com os relatos dos docentes, é possível afirmar que em algumas de suas ações há o uso de atividades práticas em aulas de Ciências. Alguns professores(as) discorrem sobre a utilização de livros e materiais pedagógicos e destacam a importância de aulas expositivas que podem provocar problematização.

Tais aspectos podem estar relacionados com a questão formativa, visto que muitos profissionais se ancoram no uso do livro didático, por considerarem a segurança que ele propõe, tanto em relação ao currículo quanto no ensino de conteúdos específicos. Outro fator relevante é o reconhecimento de alguns profissionais sobre a importância de utilizar diferentes recursos, articular tais posicionamentos à formação inicial e continuada dos docentes. Tardif (2000) postula que o saber profissional está, de certo modo, na confluência entre várias fontes de saberes provenientes da história de vida da sociedade,

da instituição escolar, dos outros atores educativos, dos lugares de formação, entre outros espaços.

Segundo Costa e Schlatter (2017), um evento de formação tem foco nas ações realizadas pelos participantes e tem como característica fundamental a busca da resolução de problemas e a partilha de experiências relacionadas à prática pedagógica, abordando temas que importam aos participantes.

Para tanto, os professores(as) foram questionados sobre as dificuldades relacionadas ao conteúdo, metodologias e recursos no ensino de Ciências da natureza e promoção de práticas em EA. A maioria dos participantes relataram desafios formativos e estruturais.

Sim. Os recursos que temos na escola são poucos e, também por falta de formação continuada nessa área, o ensino fica limitado (P₁).

Dificuldade em abordar conceitos mais distantes da realidade das crianças, exemplo quando tratamos de biomas, conteúdo abordado em uma turma que surgiu em função do projeto sobre animais, animais do cerrado (P₂).

Sim, todos os conteúdos dessa área me causam dúvidas por não ter um conhecimento aprofundado acerca dos temas. Além disso, acho difícil elencar que tema é adequado para cada faixa etária (P₁₀).

Sim, muitas vezes relacionado à falta de formação necessária e por desconhecer os recursos metodológicos/didáticos possíveis para aquele conteúdo (P₁₇).

Falta de recursos pedagógicos (P₁₈).

Verifica-se que a falta de incentivo à formação continuada, assim como a estrutura curricular dos cursos de Graduação em Pedagogia impactam diretamente a prática docente, visto que a maioria dos professores relatou barreiras formativas para o ensino de Ciências nos AIEF, por se tratar de uma disciplina específica e de difícil adequação dos conteúdos a faixa-etária dos estudantes.

Outro fator relevante é a falta de recursos pedagógicos disponíveis nas escolas, assim como a sua organização física, que não propicia elementos que favoreçam o trabalho com Ciências da Natureza. Os materiais didáticos ofertados se distanciam da realidade dos estudantes e da escola, muitas vezes os livros didáticos sugerem atividades experimentais ou coletivas, para as quais a escola e comunidade não dispõem de recursos ou conhecimento para execução. As dificuldades apresentadas pelos participantes, relacionadas à carência de formação continuada dos profissionais, salas com alto número

de estudantes, falta de adaptações físicas e estrutural, ausência de materiais didáticos-pedagógicos ofertados pelo ambiente educacional são apresentados em diversas pesquisas com educadores(as).

4.2.3 Perspectivas quanto a práticas relacionadas a temas que fazem parte da realidade local: Cerrado

Quando se refere aos desafios e possibilidades do estudo do tema Cerrado e das implicações políticas e econômicas que fazem parte do assunto, os participantes comentam sobre a complexidade do tema e sua abordagem com crianças, evidenciando as dificuldades em encontrar caminhos para a compreensão do assunto.

Assim sendo, diante das várias injustiças ambientais e sociais que passaram a acometer o bioma Cerrado desde a sua ocupação, emerge a necessidade de ações voltadas à Educação CTSA, que se podem desenvolver em muitos espaços educativos, entre os quais a escola. Ela, como espaço de socialização de conhecimentos, preparação de cidadãos para bem intervir no funcionamento das estruturas sociais e refletir nas consequências de suas ações no meio ambiente, deve promover estratégias que colaborem para que os alunos discutam sobre o meio em que se inserem. Tal prática fará com que esses sujeitos se vejam como parte integrante tanto dos problemas quanto das soluções (BEZERRA; NASCIMENTO, 2015).

A pesquisa possui, como eixo principal, conhecer as concepções e percepções dos(das) professores(as) que atuam nos AIEF, sobre o tema Cerrado, de forma a verificar que materiais e recursos estes utilizam para trabalhar temas relacionados às Ciências da Natureza. Além disso, identificar quais as opiniões em relação ao trabalho com sequências didáticas e como esse recurso impactaria o trabalho destes profissionais. A caracterização dos participantes em relação a esta seção de perguntas é importante, visto que, por meio do conhecimento da realidade dos professores(as), foi possível buscar mecanismos de aprimoramento do produto para contemplar o contexto desses mecanismos e identificar em suas falas um campo para aplicação da SD com o tema Cerrado.

Os participantes relataram que, ao abordarem temas relacionados ao componente Vida e Ambiente, utilizam, em sua maioria, recursos audiovisuais como vídeos e imagens. Outro grupo utiliza com frequência revistas científicas e textos informativos para

introduzir assuntos relacionados ao ambiente. Alguns participantes também relataram que realizam aulas práticas e pesquisas em suas aulas.

O currículo é fundamental para a organização do trabalho pedagógico desenvolvido pelos professores(as), visto que, a partir de seus princípios e componentes, o docente pode organizar suas aulas e buscar recursos para executá-las. Nesse sentido, é preciso entender as concepções dos(das) professores(as) acerca de currículo e desenvolvimento da cidadania nos AIEF e verificar se conhecem a abordagem CTSA e/ou se já trabalharam nessa perspectiva.

Quando perguntados sobre os referenciais utilizados em suas aulas, os participantes, em sua maioria, citam a BNCC, o Plano Curricular da escola e/ou Projeto Político Pedagógico (PPP) e livros didáticos:

BNCC (P₃)

O plano curricular, alguns livros mais antigos que pesquiso e vejo o que é possível aproveitar do livro didático que as crianças estão utilizando (P₅).

Livro pedagógico, internet e BNCC. A escolha de deu pelo acesso dos alunos aos livros didáticos, a internet por ter bastante vídeos explicativos e a BNCC por ser nosso documento norteador (P₁₁)

O plano de curso da escola e o livro didático, e algo que já vem pronto (P₁₅).

Um aspecto interessante do processo de categorização das respostas é a convergência entre elas, quanto ao currículo, utilização da internet e outros recursos para o planejamento das aulas, o que coloca em relevo a falta de abertura para introdução de novas temáticas, que não estão previstas no currículo. Para que os conteúdos do ensino de Ciências tenham significância, é importante que duas variáveis sejam levadas em consideração: os conhecimentos prévios e o contexto no qual estão inseridos os discentes, ou seja, como os alunos aplicarão o conteúdo em debate, estudado, nas situações da vida (BEZERRA; NASCIMENTO, 2015). Os apontamentos realizados na pesquisa dos autores indicam que o contexto acaba por ser pouco explorado na disciplina e, dessa forma, a oportunidade de aliar o conteúdo escolar ao cotidiano do alunado acaba por não se concretizar.

Dessa forma, os(as) professores(as) se apoiam prioritariamente no currículo, portanto a BNCC atua como um documento importante, no que se refere à organização curricular das escolas e dos conteúdos presentes nos livros aprovados pelo Programa

Nacional do Livro Didático (PNLD) adotados pelas instituições da rede pública. Os materiais citados permeiam o contexto dos professores e estão diretamente relacionados à falta de práticas relacionadas ao ambiente, especificamente ao bioma Cerrado, considerando que os documentos municipais não preveem esse tema nos AIEF, conforme consultas realizadas na pesquisa e respostas dos participantes.

Nas séries que atuo o objeto de conhecimento vida e evolução não está no currículo (P₁₈).

Este tema não está presente no currículo, por isso ainda não trabalhei ele no 3º ano (P₁₅).

Nesse sentido, observa-se que, mesmo vivendo em um ambiente rico em recursos naturais que interage constantemente com os seres que o habitam, não há uma preocupação em levar o tema Cerrado para as discussões em sala de aula, no âmbito de propor aos estudantes a reflexão sobre o meio ambiente e a compreensão das relações com o meio e da importância de sua preservação propondo uma dimensão biocêntrica deste todo. Assim, diante da necessidade de modificar o entendimento de que somente o ser humano importa, defende-se a corrente biocêntrica, que visa dar importância a todos os seres vivos, contrapondo-se ao antropocentrismo (STOPPA; VIOTTO, 2014).

Os participantes foram questionados sobre o eixo “Vida e evolução” previsto na BNCC (2017), especificamente no trabalho com ecossistemas e as respostas se dividiram entre o uso de propostas presentes no livro didático e aulas dialógicas que utilizam a realidade das crianças para abordar o tema/conteúdo. As metodologias utilizadas em sua maioria são pesquisas e aulas exploratórias. Apenas 11,2% dos participantes não trabalham esse eixo, visto que, no ano de ensino em que atuam, não está previsto o assunto.

Trabalho sempre voltado para a realidade deles, no caso o cerrado, fazemos pesquisas sobre a vegetação e os animais presentes nele (P₁)

Faço o exercício de articular com os demais conteúdos e aproveito a realidade das crianças para introduzir ou continuar desenvolvendo o tema (P₃).

Aula interativa; Uso do laboratório de informática e/ou sala de vídeo (P₅).

Professor, para nortear as discussões sugerimos algumas questões. Estas podem ser colocadas no quadro de giz ou Data show para incentivar a turma sobre o tema: Dimensão científica: Qual é o significado da palavra ecossistema?; Quais são os componentes de

um ecossistema? O que acontece no ecossistema? O que caracteriza um ecossistema? Quais são os grandes ecossistemas da Terra? Como o homem pode mudar um ecossistema? Qual a importância dos ecossistemas para a manutenção da vida na Terra? Dimensão histórica: Há quanto tempo os ecossistemas na Terra vem passando por mudanças? Como o ser humano, historicamente, vem interferindo nos ecossistemas naturais? Dimensão social: A interferência humana nos diversos ecossistemas da Terra tem tido consequências? Em que aspectos? (P₉).

Outro aspecto importante da pesquisa está relacionado a práticas direcionadas à abordagem CTSA, ou seja, que caminham em direção do desenvolvimento da cidadania dos estudantes, dimensão presente nos currículos da Educação Básica. Nesse contexto, buscou-se verificar se os profissionais compreendem os termos mencionados e suas relações com o tema Cerrado.

Nessa relação da formação cidadã e bioma, os participantes trouxeram falas importantes, considerando a necessidade de formação dos estudantes para a compreensão do Cerrado e de sua biodiversidade, possibilitando ações de preservação. Para tanto, observou-se que os profissionais compreendem a importância do tema e de sua abordagem ainda nos anos iniciais, em muitos relatos os participantes relacionam o Cerrado à realidade local e a ações de preservação que colocam em relevo o enfoque ambiental da proposta. No entanto, alguns professores(as) consideram o tema complexo para ser trabalhado com crianças do Fundamental I.

Os conteúdos das entrevistas revelaram que a maioria dos(das) professores(as) demonstraram reconhecer a importância de abordar temas que fazem parte da realidade local dos estudantes por meio das seguintes falas:

Penso que seria uma oportunidade das crianças se inserirem no estudo sobre os elementos do bioma (P₁).

A construção de conhecimentos sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade (P₄)

Alguns profissionais articularam o estudo do bioma Cerrado com a alfabetização científica que se aproxima da abordagem CTSA e outros consideram o tema complexo para os anos iniciais, mesmo que essa perspectiva esteja implícita no planejamento. Segundo Sasseron e Machado (2017), alfabetizar os cidadãos cientificamente é objetivar uma concepção de ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos.

Creio que assim como os demais temas da aprendizagem sobre Ciências da Natureza o bioma Cerrado também deve ser abordado na perspectiva da alfabetização científica garantindo a formação de conceitos e aplicação destes de modo crítico no mundo (P₂).

A partir do conhecimento de seu bioma que a criança vai se alfabetizando cientificamente (P₁₁).

Acho o tema muito difícil para as crianças nesta etapa (P₁₅).

Não entendo muito bem o assunto, por isso acho que o tema Cerrado é trabalhado mais à frente no fundamental 2 (P₇).

Os participantes também foram questionados sobre o interesse dos estudantes nas aulas de Ciências, tendo em vista necessidade de desenvolver tais processos, ainda nos anos iniciais, mesmo que o currículo não abarque de forma direta o estudo dos ecossistemas no nível mencionado. Essa afirmativa se ancora na concepção de que as crianças possuem muita curiosidade nesta faixa-etária e fecundas para o desenvolvimento de propostas que permitam a exploração e a compreensão do ambiente em que vivem.

Delizoicov (2011), discorre sobre as possibilidades de articulação entre o EC e outras áreas do conhecimento, por exemplo, ciência e literatura infantil, trabalhos que articulam espaços não formais de educação e diversas possibilidades de se promover a alfabetização científica nos anos iniciais da escolarização.

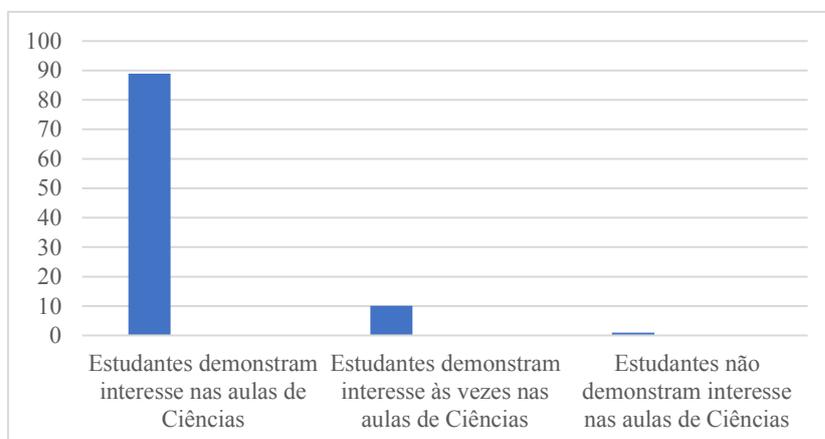
Nesse sentido, há possibilidades de inserir ao planejamento temas que fazem parte do cotidiano dos estudantes de forma interessante e comprometida com as vivências e experiências escolares ou não, assim como há a possibilidade de articular as áreas de forma consistente, considerando a interdisciplinaridade na dinâmica dos anos iniciais. “Tratamos nesse caso do que poderíamos chamar de interação envolvente sintetizante e dinâmica, reafirmando a necessidade de uma estrutura dialética linear e não hierarquizada, onde o ato profissional de diferentes saberes construídos pelos professores não se reduzem apenas a saberes disciplinares” (FAZENDA, 2008, p. 99).

Dessa maneira, há a possibilidade de integrar temas atuais a diferentes áreas, possibilitando que os estudantes demonstrem suas curiosidades, saberes e habilidade por meio da abertura para o diálogo em sala de aula. A maioria dos participantes 88,9% revelou que seus alunos possuem interesse nas aulas de Ciências; apenas 11,1% responderam que os estudantes demonstram interesse às vezes (Gráfico 2). Quando questionados sobre o surgimento de problemáticas ambientais em suas aulas, os professores trouxeram temas comuns como o lixo, as queimadas e a poluição, questões presentes atualmente e que permeiam o contexto da comunidade. Alguns relatos:

Sim, a preocupação com a poluição e o desmatamento (P₁₀).

Lixo nos rios e na rua, queimadas (P₁₈).

Gráfico 3 Interesse dos estudantes pelas aulas de Ciências



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

4.3 A visão dos professores(as) sobre a abordagem CTSA

Foi possível verificar, na pesquisa, que os docentes, em sua maioria, desconhecem esse tipo de abordagem, visto que estão concentrados em metodologias e práticas relacionadas à alfabetização e deixam de lado a busca por novas perspectivas de ensino, principalmente em áreas específicas, como Ciências da Natureza.

A abordagem CTSA funciona como uma força cultural que é capaz de induzir à participação mais ativa de todos os cidadãos, contribuindo para uma sociedade de melhor qualidade democrática, cujo caminho da mudança e do progresso passa por um modelo misto de princípios e ações (MAESTRELLI; LORENZETTI, 2017). Verifica-se um expansivo crescimento em estudos e publicações sobre o assunto, mesmo que sob denominações diversas, visto que foram encontrados trabalhos sobre CTS e CTSA. Abreu et al. (2013 *apud* MAESTRELLI; LORENZETTI, 2017, p. 6,) demonstrou, em sua investigação que “[...] as linhas de pesquisa em CTS/CTSA ainda estão passando por um processo de expansão quantitativo dentro do campo de pesquisa em ensino de Ciências”.

As ações em CTSA objetivam o processo de tomada de decisão frente às questões que permeiam o cotidiano das pessoas e demandam dos sujeitos a dimensão de seus direitos e deveres como cidadãos que circulam pela ética nas suas relações com a sociedade e o ambiente. Para Santos e Mortimer (2012),

[...] as pessoas, por exemplo, lidam diariamente com dezenas de produtos químicos e têm que decidir qual devem consumir e como fazê-lo. Essa decisão poderia ser tomada levando-se em conta não só a eficiência dos produtos para os fins que se desejam, mas também os seus efeitos sobre a saúde, os seus efeitos ambientais, o seu valor econômico, as questões éticas relacionadas a sua produção e comercialização. Por exemplo, poderia ser considerado pelo cidadão, na hora de consumir determinado produto, se, na sua produção, é usada mão-de-obra infantil ou se os trabalhadores são explorados de maneira desumana; se, em alguma fase da produção ao descarte, o produto agride o ambiente; se ele é objeto de contrabando ou de outra contravenção, etc. Certamente o cidadão não tem acesso a todas essas informações, mas refletir sobre tais questões significa mudar a postura em relação ao consumo de mercadorias, pois, em geral, na maioria das vezes, a decisão entre consumir um ou outro produto é tomada em função de sua aparência e qualidade, e quase nunca são considerados os aspectos sociais, ambientais e éticos envolvidos na sua produção (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 114).

Sendo assim, essas ações retroexplicitadas exigem uma postura diferente que deve ser desenvolvida ao longo do tempo, como uma atitude cuidadosa, consciente e compromissada com os valores. É por esta razão que o processo de tomada de decisão nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental deve ser estruturado a partir de três passos: conscientização, instrumentalização e desenvolvimento de um repertório atitudinal (MAESTRELLI; LORENZETTI, 2017, p. 7).

Lorenzetti (2000) parte da compreensão de que os primeiros anos do Ensino Fundamental constituem o período de instrumentalização dos indivíduos para a compreensão do mundo em que vivem. De acordo com o autor, é nesse período que as crianças estabelecem a compreensão inicial da ciência, desenvolvem habilidades e atitudes científicas. Dessa forma, os alunos terão os conhecimentos e elementos necessários para uma tomada de posição (MAESTRELLI; LORENZETTI, 2017). Portanto, verifica-se a importância da introdução da abordagem CTSA já nos AIEF, o que perpassa o conhecimento dos(as) professores(as) que atuam nesse nível.

4.3.1 A abordagem CTSA para discussão do tema Cerrado no contexto dos anos iniciais: aproximações com o cotidiano dos estudantes

De acordo com a pesquisa, verificou-se que os(as) professores(as) reconhecem a importância de trabalhar com temáticas advindas da realidade dos estudantes e, quando questionados sobre a importância dessa articulação com o bioma Cerrado, defendem o tema e o relacionam com as problemáticas ambientais, as chamadas questões ambientais, destacando a importância da preservação do ambiente.

Importante pois é o bioma onde vivemos, por isso faz parte da vida das crianças. Trabalharia de acordo com as curiosidades das crianças (P₁).

Para além de aprender conceitos, penso que a importância de estudo desse tema se deve a importância desde a identificação pelas crianças do bioma em que vivem até a sua preservação (P₃).

Promover a conservação em áreas biológicas de alta prioridade e em uma escala de paisagem. Assegurar a participação e contribuição da sociedade na conservação do Cerrado. Trabalharia com pesquisa de campo e pesquisas (P₆).

Alguns professores consideram que a rede pública está em desvantagem em comparação as escolas particulares, principalmente pela estrutura física, equipada com laboratórios e espaços que favorecem o contato com a natureza. Além disso, relatam que nas escolas públicas é mais difícil realizar uma viagem ou aula de campo pelo custo, principalmente em locais mais distantes. Sendo assim, os estudantes são levados a lugares de fácil acesso como o Parque Siquierolli e o Parque do Sabiá², localizados na cidade de Uberlândia-MG. Um aspecto importante desse discurso é a questão da utilização dos espaços não formais de Educação, sendo estes importantes para o estudo do meio, inclusive mencionados na SD elaborada. Entretanto, o potencial formativo destes espaços nem sempre é explorado, visto que alguns profissionais ainda interpretam estes locais como forma de lazer, o que reduz a exploração a uma simples visita.

Uma visita com as crianças no parque Siquierolli seria interessante, uma vez que lá possuem várias espécies do cerrado (P₅).

A relação está em compreender o bioma da nossa região e acima de tudo o que pode ser feito para a sua conservação e preservação (P₉).

A principal importância de se trabalhar a importância do bioma Cerrado se dá na preservação do bioma e eu trabalharia levando os alunos em parques de preservação desse bioma (P₁₂).

A importância de estudar esse bioma é justamente por ele ser o bioma da nossa região, conhecendo o lugar em que vivemos e suas características. Eu trabalharia por meio de um trabalho de campo, de pesquisas, por exemplo (P₁₆).

² O Parque Siquierolli está localizado no setor norte da zona urbana de Uberlândia-MG com área total de 23,23 hectares, conta com espaços de lazer e com exposições de espécies de plantas e animais taxidermizados DICA (UFU). O Parque do Sabiá, principal parque da cidade, está localizado no setor leste da zona urbana.com área total de 184 hectares, 7 ares, 478 centiares, por onde percorre o Rio Uberabinha, possui extensa vegetação. Há um zoológico com diversas espécies de animais do Cerrado (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA).

A insegurança do professor, devida à falta de domínio de alguns conteúdos, é um ponto muito importante e aparentemente muito relacionado com a resistência e o aparente desinteresse por novos temas, especialmente aqueles ligados a questões ambientais. Ainda existe o pensamento de que o professor tem que dominar todos os assuntos, perante seus alunos e, também, perante os colegas professores (BIZERRIL; FARIA, 2003). É preciso conhecer não só os benefícios, mas também as consequências funestas do desenvolvimento científico e tecnológico (ANDRADE, 2016).

Para tanto, os participantes foram questionados quanto aos cursos ou outras oportunidades de formação ofertadas em suas escolas e 98,7% relataram que não participaram ou foram convidados a participar de formações relacionadas ao ensino de Ciências nos AIEF. A maioria relata que participa com frequência de formações na área de alfabetização e que não se recorda de eventos que envolvam Ciências da Natureza.

Embora com tantas problemáticas ambientais advindas da realidade local dos estudantes, verificou-se que os professores não aproveitaram de forma significativa tais questões, visto que, mesmo com algumas inferências sobre AC, 77,8% nunca ouviram falar da abordagem CTSA que pode ser utilizada no trabalho com pautas relevantes ao contexto ambiental.

Os participantes relataram uma variedade de práticas e abordagens para o trabalho com o bioma Cerrado que podem se inserir nos cinco passos propostos por Santos e Mortimer (2000), no entanto as experiências e planejamentos sugeridos não se enquadram de forma direta, considerando que a maioria não conhece a abordagem.

Observou-se que os participantes ressaltaram a importância de possibilitar o diálogo com os estudantes e trazer uma perspectiva diferente sobre as Ciências da Natureza, superando a visão fragmentada e restrita do ambiente. Além do mais, a ideia de uma aproximação dos sujeitos com o ambiente ao estudar o bioma Cerrado atua como fator fundamental para a compreensão de nossas interações com o meio e manutenção do seu equilíbrio.

Considerando o tema desta pesquisa, o questionário eletrônico estruturado atuou de forma a compreender não só o perfil e prática dos docentes em relação ao ensino de Ciências, mas também contribuiu com a compreensão de como o tema Cerrado é abordado nas turmas dos AIEF, verificando os caminhos pedagógicos para o aprimoramento de um dos produtos desta pesquisa (SD). Portanto, foram propostas perguntas específicas sobre o trabalho com o assunto em sala de aula, as abordagens

utilizadas e as concepções dos(das) professores(as) em relação à importância do estudo do bioma nos AIEF.

Alguns docentes ressaltaram a importância da realidade local na abordagem do tema Cerrado, outros relataram que trabalham o tema em outras disciplinas. Houve participantes que revelaram não trabalhar o assunto, quando questionados sobre a forma pela qual abordam o tema Cerrado e, por isso, justificaram-se mencionando possíveis temas disparadores para introdução da discussão sobre o bioma Cerrado. Alguns professores(as) reforçaram que utilizariam temáticas relacionadas ao ambiente (problemas ambientais e percepções dos estudantes sobre o ambiente), outros recorreram ao conteúdo como forma de introduzir o assunto e a minoria não vislumbrou introduzir o assunto, conforme apresentado nos seguintes trechos:

Pedir que os alunos escrevam sobre o que eles sabem, já ouviram falar ou que imaginam sobre o Bioma Cerrado em uma folha de papel (P₄).

Sim, abordo partindo do local em que moramos, ou seja, no Cerrado (P₇).

Sim, por ser mais próximo da vivência dos alunos, trabalho com a pesquisa sobre a vegetação e os animais (P₂).

Por meio das plantas que existem no cerrado (P₁₈).

Sim, mas na disciplina de Geografia, quando se refere ao bioma. Abordamos trazendo Elementos do nosso dia a dia, os parques da cidade, por exemplo (P₁₀).

Atualmente não (P₁₅).

Por meio dos relatos, foi proposta uma questão que verificou a opinião dos(das) professores(as) em relação ao desenvolvimento de aulas nos AIEF com o tema Cerrado. A maioria dos participantes destacou a importância de ações com a temática, considerando a realidade dos estudantes e ambiente em que vivemos. Quando questionados sobre a abordagem do tema com crianças, a maioria dos participantes salientou:

Eu penso que poderiam ser mais ricas, com maior envolvimento da comunidade escolar e mais recursos disponíveis (P₁).

No bioma Cerrado, há uma grande variedade de paisagens por sua extensão e também por limitar-se com muitos biomas (P₂).

Considero que o tema não recebe tanto destaque, muitas vezes é tratado de forma fragmentada. Estamos situados no cerrado e muitas

crianças não o reconhecem ao final dos primeiros anos do Ensino Fundamental (P₄).

Conhecer a biodiversidade, o bioma do Cerrado, valorização e preservação (P₁₂).

Acredito que seja pouco explorado e abordado com essa faixa etária (P₁₃).

Muito relevante, os alunos precisam conhecer mais sobre onde vivem (P₁₄).

É muito importante, para que as crianças conheçam o bioma onde está inserido (P₁₆).

Extremamente importante se considerarmos o local onde vivemos. As crianças precisam compreender o entorno e o local em que vivem (P₁₇).

A popularização do conhecimento sobre o Cerrado é um dos esforços das iniciativas em AC, tendo em vista a necessidade de conhecer o ambiente e suas relações para a compreensão da necessidade de preservação. Segundo Bizerril (2003, p. 53),

[...] o Brasil detém a maior diversidade biológica no mundo e o cerrado é um dos seus principais biomas, tanto em área quanto em biodiversidade. Recentemente, o cerrado foi incluído na lista dos 25 hotspots—as áreas críticas para a conservação no mundo, definidas com base na existência de espécies endêmicas (de distribuição geográfica restrita) e no grau de ameaça ambiental. Esse bioma, de fato, vem sendo transformado em ritmo bastante acelerado, e a ação governamental precária para impedir o processo de degradação parece refletir o reduzido interesse de boa parte dos brasileiros quanto à sua conservação (BIZERRIL, 2003, p. 53).

“[...] Para que estes estudos, pesquisas e propriedades do Cerrado sejam conhecidos por toda população nacional, é necessário que este conteúdo seja apresentado e desenvolvido nos anos iniciais escolares” (SOARES et al., 2018, p. 490). Sendo assim, verifica-se a importância de ações educativas que coadunem com tais perspectivas. O estudo do Cerrado nos Anos Iniciais fomenta a formação cidadã e AC já na infância, fase importante para a percepção do meio e de seus fenômenos.

4.3.3 Conhecimento da abordagem CTSA

Quanto à introdução da Educação CTSA para discussão do tema Cerrado, muitos(as) professores(as) demonstraram não conhecer esse tipo de abordagem, visto que, nos livros e currículos utilizados a Educação CTSA, não é mencionada. Por isso, a maioria dos participantes relacionou as questões ambientais com a AC ou EA, pela familiaridade

com esses conceitos em livros e currículos dos anos iniciais. Alguns participantes relataram conhecer a Educação CTSA e consideraram que a Ciência e Tecnologia são importantes para o desenvolvimento de ações sustentáveis.

A abordagem CTSA é importante para ensinar os alunos a cuidar do ambiente em que vivem (P₂).

Sim, conheço, mas nunca trabalhei nessa perspectiva, acho que a Ciência e Tecnologia colaboram muito com o planeta. Hoje em dia estudar essas contribuições é importante para superar o negacionismo (P₄).

A Educação CTSA ou Educação ambiental é importante para que os estudantes compreendam a importância da sustentabilidade (P₈).

Houve professores(as) que nunca ouviram falar de Educação CTSA, todavia a consideram importante. Outros participantes não opinaram sobre essa questão (P₁₅, P₁₇, P₁₃).

Sim, não conheço ainda, mas acredito ser uma abordagem interessante (P₁₂).

Acho que a Educação CTSA pode ajudar nós professores e os alunos a entenderem melhor o ambiente em que vivemos, porque nos livros isso é muito superficial (P₁₈).

Bizerril e Faria (2003), em sua investigação sobre o “Cerrado” nas escolas do Distrito Federal, relatam que a maioria dos professores entrevistados (87,8%) acredita que problemas ligados à pobreza e aos serviços urbanos são mais importantes do que problemas ligados à Educação e ao meio ambiente. O estudo mencionado remete à realidade analisada nesta pesquisa, visto que os materiais ofertados aos profissionais circulam muito pela questão social e, muitas vezes, reduzem a questão ambiental ou a abordam de maneira superficial.

As dificuldades enfrentadas pelas escolas no desenvolvimento de temas ambientais findam por impactar a formação de indivíduos aptos para a construção de sociedades sustentáveis, uma vez que o educador ambiental tem um papel fundamental para facilitar essa sensibilização dentro das escolas e nas comunidades ao seu redor (BARROS NETA; FONSECA, 2012).

Nesse contexto, os participantes da pesquisa, ao serem indagados sobre os benefícios da Ciência e a Tecnologia para a humanidade e sobre as contribuições dessas para a conservação do Cerrado, relataram, em sua maioria, aspectos positivos da Ciência e Tecnologia, principalmente para preservação do bioma. Todavia, em nenhum relato, foi

possível perceber a compreensão das relações CTSA e os impactos negativos dessas, visto que, ao mesmo tempo em que a Ciência e Tecnologia produzem ferramentas importantes para a Sociedade e Ambiente, podem, também, causar impactos negativos.

Nesse sentido, ressaltam-se abordagens que questionam o cientificismo, definido por Chassot (1995, p. 195) como “[...] crença exagerada no poder da ciência e/ou atribuição à mesma de fazeres apenas benéficos”. Tendo em vista essas questões, destaca-se a importância de um ensino pautado na investigação, que vá ao encontro do contexto dos estudantes e contemple o desenvolvimento da cidadania, ou seja, a possibilidade de uma visão mais ampla, na qual haja a compreensão da Ciência em suas diversas dimensões.

Considerando a Educação como agente transformador, entende-se que educadores(as) que atuam nos AIEF assumem uma tarefa complexa diante de diferentes áreas do conhecimento, os conteúdos demandam aprofundamento e organização dos(das) professores(as). Nessa esteira de pensamento, verifica-se a importância da formação continuada desses educadores, assim como o investimento em recursos didáticos e pedagógicos que possibilitem o desenvolvimento de um processo educativo que abarque o caráter reflexivo e extensivo da docência.

Os fenômenos relacionados à construção dos princípios educacionais perpassam a formação da cidadania, portanto, a Educação CTSA abre caminhos para o desenvolvimento de uma visão crítica sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e seus impactos na sociedade e ambiente.

4.4 Sequência Didática como recurso didático para o Ensino de Ciências nos anos iniciais

A SD é um produto da pesquisa, tendo em vista as necessidades apresentadas pelos educadores(as) e a relevância do tema nos AIEF para introdução dos estudantes e professores(as) na Educação CTSA pela discussão do tema Cerrado. Verifica-se que os(as) alunos(as) que cursam esse nível demonstram curiosidade aguçada e uma concepção de mundo em construção e, nesse sentido, observa-se a necessidade de propor ações que fomentem uma visão crítica sobre o mundo e desmistifiquem a visão antropocêntrica do meio ambiente geralmente constituída. Afinal, o estudante pode ter a oportunidade de compreender melhor, por meio da investigação, o ambiente em que vive.

Santos e Mortimer (2000, p. 126) apresentam uma série de questionamentos que reforçam a importância do desenvolvimento de uma postura crítica frente a sociedade,

[...] Que cidadãos se pretende formar por meio das propostas CTS? Será o cidadão no modelo capitalista atual, pronto a consumir cada vez mais, independente do reflexo que esse consumo tenha sobre o ambiente e sobre a qualidade de vida da maioria da população? Que modelo de tecnologia desejamos: clássica ecodesequilibradora ou de desenvolvimento sustentável? O que seria um modelo de desenvolvimento sustentável? Que modelo decisionista desenvolveremos no nosso aluno, o tecnocrático ou o pragmático-político?” (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 126).

Os objetivos abarcam questões ambientais e sociais que permeiam o contexto dos estudantes e podem emergir das experiências dos alunos com problemas cotidianos, sendo assim a SD está ancorada nos cinco passos propostos por Santos e Mortimer (2000), no âmbito da Educação em Ciências. A Educação CTSA tem possibilidade de encorajar os estudantes para o desenvolvimento da responsabilidade social, despertar o interesse pela ciência, desenvolver a capacidade de argumentação, de expressão e de raciocínio lógico e aprender conteúdos científicos relacionados à natureza da ciência (SANTOS; MORTIMER, 2009).

4.4.1 Possibilidades de aplicação da SD “Nosso Cerrado”

A sequência didática consiste numa unidade de intervenção pedagógica que objetiva atingir determinados objetivos educacionais, possibilitando a análise da prática educativa a partir das variáveis a que essa prática está sujeita (ZABALA, 1998). A partir da ideia do autor, é possível empreender a SD como uma ferramenta importante que pode impulsionar o caráter reflexivo da docência, considerando que se trata de um recurso que permite a percepção das possibilidades e dificuldades do processo educativo e assim o(a) professor(a) pode adotar novas práticas, dar andamento ou reformular suas ações a partir das respostas de seus estudantes em prol da aprendizagem.

De acordo com a análise dos dados, 100% dos participantes responderam que possuem interesse em aplicar uma SD com o tema Cerrado e que, em suas respectivas escolas o trabalho com tal recurso seria viável, considerando o currículo e práticas já desenvolvidas em questão de tempo e espaço. Os participantes indagaram sobre a utilização de sequências didáticas e suas contribuições para a prática docente:

Sim, se ele as forem o mais próximo da vivência das crianças, pois as sequências didáticas enriquecem o trabalho e oportuniza o maior contato com o objeto a ser estudado.

Sim em função da própria lógica de aprendizagem da sequência didática.

Sim, pois ajudaria a organizar o trabalho a ser realizado sobre determinado tema.

Sim, pois levará os alunos a entender o conteúdo de forma sistemática e gradual.

Sim pois a sequência didática é mais completa.

Sim, por abrir possibilidades de investigação do que o grupo demonstra ter interesse daquele conteúdo.

A partir das indagações dos participantes da pesquisa, é possível constatar a importância da proposição de recursos didáticos pedagógicos em escolas da rede pública, considerando os obstáculos formativos dos profissionais, a falta de recursos didáticos adequados a uma perspectiva crítica de Educação, as questões de tempo e espaço e organização da rotina dos anos iniciais, que, muitas vezes, sobrecarregam os professores(as), considerando a dinâmica da polivalência. Não se pode deixar de mencionar o nível dos estudantes, visto que estão cursando as séries iniciais e se encontram em uma fase importante, que é a alfabetização. Verifica-se que muitos(as) alunos(as) possuem dificuldades nesse processo e geralmente isso impacta a compreensão de outros conteúdos, principalmente quando demandam um maior nível de aprofundamento ou posicionamento dos estudantes. Portanto, aponta para a necessidade de desenvolver materiais que busquem contribuir com os professores das séries iniciais no ensino e na aprendizagem das Ciências da Natureza, principalmente devido à formação dos docentes nessa etapa de ensino não ser específica da área e por haver várias deficiências nas atividades de formação continuada (COSTA E SILVA; SANTOS, 2017).

De acordo com a pesquisa com os professores, percebe-se flexibilidade em relação ao trabalho com metodologias ativas, sejam elas conhecidas ou não. Percebe-se, também, que a maioria ressaltou a importância do EC nos AIEF, assim como o interesse dos estudantes pela disciplina. Tais aspectos são importantes para a percepção da realidade desses(as) educadores(as), assim como dos estudantes, que possuem curiosidades e constituem campo fértil para introdução de discussões acerca de sua realidade, no caso sobre o Cerrado.

Verifica-se a necessidade de apropriação do conhecimento científico por parte do professor, de saber organizá-lo e articulá-lo, de ter competência. Mas essa competência, de atitudes, sendo necessário enxergar o outro, construir com ele o alicerce do conhecimento, não só para servir a sociedade, mas para enaltecer a vida (FAZENDA, 2010).

Além da articulação proposta por Fazenda (2010) relacionada a interdisciplinaridade proposta neste trabalho, denota-se a relevância do contexto dos alunos(as) e do potencial do assunto Cerrado atualmente, sendo a SD passível de adaptações. A pesquisa com os profissionais contribuiu de forma expressiva para entender as necessidades formativas e fragilidades do produto em relação a sua aplicação, considerando a realidade dos profissionais e a sintonia com suas demandas. Para tanto, a SD deve permitir o reconhecimento das possibilidades e carências de cada unidade, a fim de que nos permita compreender outras propostas e reconhecer, em cada momento, aquelas sequências que se adaptam mais às necessidades educacionais de nossos alunos (ZABALA, 1998).

Sendo assim, a SD atua como uma ferramenta didática importante para tais discussões, fundamentada de forma a contemplar a Educação CTSA possui potencial para auxiliar os estudantes a compreenderem esse ambiente em suas mais diversas formas, relacionando-as ao conteúdo e as inter-relações CTSA, favorecendo a Educação em Ciências nos anos iniciais e estimulando os(as) professores(as) e estudantes a atuar na sociedade de forma crítica e engajada.

A divulgação da SD ocorrerá por intermédio do Repositório (UFU) e *site* do (PPGECM), e por outros meios de informação relevantes como redes sociais e *e-mail*, com intuito de estabelecer a comunicação com os profissionais que se interessarem pela SD, no sentido de receber *feedbacks* sobre o material produzido e auxiliá-los na elaboração de suas próprias Sequências Didáticas.

4.5 Discursos éticos dos profissionais

Durante a pesquisa foi possível perceber muitos discursos interessantes em relação ao ambiente e sua relevância. Os participantes demonstraram compreender a importância da discussão de temas que fazem parte da realidade local, assim como, em suas falas, indicaram conhecer os problemas ambientais e ações mitigadoras.

O uso de assuntos que permeiam o cotidiano, em muitos casos, não se articula com o conhecimento proposto. Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros (FREIRE, 1987, p. 58).

Alguns discursos éticos encontrados:

Conhecer o ambiente é importante para os estudantes se posicionarem frente as desigualdades do mundo atual, a exploração do meio ambiente evidencia isso (P₁).

Em primeiro lugar acho importante porque a escola tem sua função formadora e se desejamos uma melhor forma de ensinar o ser humano a se relacionar com a natureza, a escola tem um papel importante porque está contribuindo com a formação das crianças. Sendo o Cerrado, o local onde essas crianças vivem, saber sobre seu funcionamento, se faz necessário, portanto, é importante. Realizaria um projeto de estudos para compreender o que é, como funciona (P₃).

Falar do ambiente é importante para aprendermos a cuidar desse lugar que nos abriga e fornece tudo que precisamos. A natureza nos sustenta, por isso precisamos conhece-la e preservá-la para as gerações futuras. A escola precisa começar a falar disso, antes que seja tarde (P₈).

Sendo assim, os(as) professores(as) demonstraram conhecer a importância do desenvolvimento da cidadania e alfabetização em CTSA por meio de diferentes estratégias, mesmo que elas não contemplem a abordagem desta pesquisa. Foi importante entender os diversos contextos e verificar tanto os desafios quanto as possibilidades, considerando os fatores externos da docência como a desvalorização e a falta de recursos das escolas. Os educadores(as), continuam pensando coletivamente e, acima de tudo, entendem a importância da função que exercem. Prova disso é o tempo que dedicaram para responder a pesquisa, discorrendo sobre suas realidades e enfatizando suas percepções e concepções. Isso demonstra o comprometimento que o(a) professor(a) tem com a Educação de seus alunos(as), sempre experienciando e trocando experiências na expectativa de aprender para propiciar uma Educação de qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As relações entre CTSA estão diretamente relacionadas com o poder de dominação que a ciência e tecnologia exercem sobre a sociedade e sobre o ambiente. Sendo assim, verificou-se a necessidade de levar o conhecimento dessas relações para a

escola, aproximar os(as) estudantes e professores(as) dessas decisões, visto que ela se tem concentrado em um círculo social privilegiado em que o poder está circunscrito.

Como forma de compreender essas questões, é preciso superar o positivismo, que enxerga a Ciência apenas pelas maravilhas que proporciona. Alinhada a essa perspectiva, é necessário que as pessoas compreendam a Ciência como construção social, não estanque e passível a erros.

De acordo com Santos e Mortimer (2000), entre os objetivos da abordagem CTSA está o desenvolvimento de valores. Tais valores estão atrelados aos interesses coletivos, como a solidariedade, a fraternidade, a consciência do compromisso social, a reciprocidade e o respeito ao próximo. Tais valores são, assim, relacionados às necessidades humanas, o que significa um questionamento à ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais.

Sendo assim, a abordagem o CTSA pode provocar o questionamento, considerando a discussão de temas reais, como o Cerrado e suas problemáticas ambientais. Abordar um tema que faz parte do cotidiano dos estudantes pode mobilizar diversos conhecimentos, provocar reflexões éticas sobre as relações com esse lugar, considerando o notório desequilíbrio dessa interação. Essa ideia não se apoia apenas no fator individual, mas é ampliada para a estrutura macro. A devastação do Cerrado não ocorre apenas por atitudes da população, envolve vários setores que se valem do argumento de atuação em prol dessa população, entretanto, acima de tudo atuam em favor da manutenção da lógica capitalista.

O trabalho nos anos iniciais carece de reflexões em uma dimensão mais ampla sobre as questões sociais da Ciência e da Tecnologia. Não basta transmitir conceitos, atualmente é necessário que o indivíduo tenha uma atuação efetiva no meio onde está inserido, sendo fundamental que se propicie, desde a tenra idade, uma Alfabetização Científica e Tecnológica com o intuito de formar seres humanos conscientes em relação às implicações sociais da Ciência e da Tecnologia (FABRI et al, 2014).

Trabalhar o tema Cerrado é significativo para a Educação em Ciências nos anos iniciais, considerando que as crianças possuem curiosidades sobre o ambiente em que vivem, gostam de investigar e de descobrir. Um assunto às vezes irrelevante para o adulto pode ser significativo para uma criança, a vida um inseto, um fenômeno natural ou mesmo a origem das coisas, tudo se pode tornar um tema de pesquisa, porque parte da curiosidade. Vivenciar essas experiências é importante no contexto escolar, a escuta

atenta e o diálogo se tornam ações fundamentais para o desenvolvimento de práticas significativas.

Dessa forma, ao longo da exploração da SD, é possível promover a democratização de conhecimentos científicos e tecnológicos, por vezes atrelados à temática ambiental do movimento CTSA, fazendo com que esses conhecimentos se integrem ao cotidiano dos alunos (SIQUEIRA-NETO, 2017).

Partindo desse ponto, a SD não é restrita, possui potencial para se adequar a diversas realidades e manifestações dos estudantes, para que eles possam tornar-se protagonistas de seu processo de desenvolvimento. O estudo do Cerrado pode abrir caminhos para essa visão de lugar, principalmente pelas interfaces existentes entre CTSA.

Compreender os impactos das queimadas, agropecuária, pecuária, indústria e mineração sobre o Cerrado implica a apropriação do conhecimento por uma via crítica e significativa para uma atuação mais responsável e comprometida na sociedade. Essa ação pode ocasionar mudanças em relação à dinâmica em sala de aula, visto que propõe a discussão, em que o aluno também ganha espaço de fala. Essa organização corrobora com o entendimento de um ensino dialógico, que supere o modelo que coloca o professor como único detentor do saber, por meio da transmissão dos conceitos.

As concepções dos docentes acerca de currículo nos AIEF validam essa ideia, visto que ainda se restringem a questão técnica, muitos profissionais relataram a importância dos documentos oficiais, como a BNCC para o desenvolvimento do trabalho pedagógico. Claramente, é necessário planejamento e um elemento que o embase, no entanto verificou-se muita preocupação em ensinar o conteúdo ou simplesmente seguir o roteiro anual sem levar em conta às vivências e contextos dos estudantes. A maior parte dos educadores(as) não conhecem a abordagem CTSA e/ou trabalham nesta perspectiva, visto que não está prevista no currículo. Alguns mencionam a “alfabetização científica”, como uma perspectiva próxima a abordagem CTSA considerando a presença do termo no LD e currículo. Dessa forma, é possível refletir sobre o conceito em detrimento do pensamento crítico. Ensinar o conceito não garante a compreensão desse na vida real, ou seja, não basta conhecer o objeto de conhecimento é preciso ir além para que haja uma reflexão sobre ele e suas relações com a vida e com o todo.

A Educação CTSA se configura como uma problematização desse contexto, vai além das simples explicações que visam a culpabilizar o homem e não conseguem sensibilizar os estudantes sobre a importância de relações mais equilibradas com o

ambiente. Essa abordagem oportuniza ao estudante questionar a sociedade e as visões deterministas difundidas em materiais didáticos e na mídia.

Portanto, a abordagem de ensino CTSA é essencial para a Educação em Ciências, pois oportuniza reflexões críticas sobre questões relacionadas à Ciência, à Tecnologia, à Sociedade e ao Ambiente, além de auxiliar no processo de tomada de decisões responsáveis para solução de problemas da nossa sociedade.

Com base nas questões apresentadas, considera-se ainda o questionamento ético sobre a Ciência e Tecnologia, no sentido de analisar os valores dessas e seus impactos no ambiente. Sendo assim, é possível desenvolver a ideia de sustentabilidade e igualdade nas relações com o ambiente superando a visão da superioridade do homem em relação às outras espécies, característicos do antropocentrismo. Tais relações de poder fazem parte da conjuntura política e econômica na qual a sociedade se assenta.

As problemáticas ambientais do Cerrado precisam ser repensadas de forma que permita a ciência e à tecnologia questionar-se sobre seus impactos e, para que isso ocorra, é necessário formar cidadãos críticos e dispostos a atuar de forma ética na sociedade. Essa proposta contribui com esse objetivo, no sentido de provocar discussões que causam esse dilema moral. Por se tratar de um tema que não é previsto no currículo dos AIEF e que se configura como transversal, são necessárias mais ações e pesquisas na área para difundir o assunto no contexto educacional, principalmente nos anos iniciais tendo em vista seu potencial.

Quando se fala de potencial, é possível afirmar que, nos anos iniciais, há uma dinâmica privilegiada em relação a outras etapas escolares, a dinâmica generalista é uma delas, visto que é possível trabalhar com diferentes metodologias articulando os conteúdos, inclusive, por uma questão de continuidade e autonomia do professor em guiar o processo de forma a contemplar seu agrupamento de alunos em suas especificidades.

Nesta esteira de pensamento, compreender como os docentes percebem o EC para crianças foi fundamental como forma de articular a experiência polivalente, uma realidade próxima a questão subjetiva. Pensar na Ciência e na natureza exige uma dimensão que vai além da questão conceitual, principalmente quando relacionamos tais aspectos com a infância. Portanto, ensinar Ciências para crianças não é uma tarefa fácil, todavia há um campo fértil para ações contextualizadas. Os professores(as) reconheceram que seus alunos(as) demonstram muito interesse pelas aulas de Ciências, além de curiosidades relativas ao tema, assim como vontade de investigar e pesquisar para

respondê-las, no entanto há muitas barreiras formativas e administrativas para contemplar o interesse dos estudantes.

Ao analisar a formação inicial e continuada dos professores (as)/pedagogos(as) que atuam no município de Uberlândia-MG, foi possível verificar a importância dos processos formativos na prática docente, considerando que a maioria dos profissionais sentem a necessidade de formações voltadas para o ensino de áreas específicas, assim como a carência de incentivo para progressão em escolas da rede pública.

Os desafios em relação ao ensino de áreas específicas como as Ciências são notórios, muitos profissionais relataram dificuldades devido à complexidade dos conteúdos. Para tanto, é preciso empreender a necessidade de formação continuada dos profissionais e de materiais de apoio que os auxiliem em suas dificuldades.

Além disso, para Bizzo (2008, *apud* Fabri et al. (2014) é atribuída ao professor das séries iniciais pouca formação específica das áreas metodológicas científicas e é devido a essa enfraquecida ênfase dada nos cursos de formação de professores para o ensino de Ciências, que os docentes dos anos iniciais têm tratado essa área do conhecimento de maneira isolada e apenas como uma obrigação presente no currículo escolar. Com base nessa perspectiva, verificou-se os caminhos pedagógicos para a construção de uma sequência didática com o tema Cerrado, como possibilidade de compor o planejamento do terceiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, por meio da Unidade Temática “Vida e Evolução”.

A SD é um material importante com potencial para contribuir com os(as) educadores(as), é um recurso didático que possibilita o desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Sendo assim, observou-se que os professores(as) compreendem essa necessidade e reconhecem a importância de introduzir temas locais, mesmo com as barreiras curriculares e burocráticas da escola.

Dentre as opiniões dos profissionais em relação ao trabalho com sequências didáticas, foram analisadas falas que ressaltam a relevância de diferentes recursos didáticos para o desenvolvimento e conhecimento de novas abordagens e metodologias. Sendo assim, cabe ressaltar que a maioria dos professores(as) vislumbra o uso das Sequências Didáticas como uma ferramenta importante, que impactaria no trabalho deles(as).

Entende-se que há abertura para o desenvolvimento de trabalhos que divirjam da perspectiva tradicional. Mesmo tendo encontrado relatos de professores(as) que utilizam o Livro Didático como recurso principal para trabalhar temas relacionados às Ciências da

Natureza, verificou-se a aceitação para uso de novos materiais e temas em prol de práticas mais significativas. Nesse sentido, entende-se que os profissionais reconhecem as fragilidades do EC nos AIEF, mas não desconsideram sua importância.

Os participantes relatam a relevância do EC e da introdução de questões relacionadas as problemáticas ambientais do Cerrado no que se refere a uma educação comprometida com o desenvolvimento da cidadania. Dessa forma, defende-se uma Educação científica que objetiva a preparação dos estudantes para que aprendam a conviver com os avanços científicos e tecnológicos reflitam sobre os impactos e se posicionem diante das situações que emergirem ao seu redor desde os anos iniciais até níveis superiores, transformando os saberes do senso comum em conhecimentos mais elaborados (FABRI *et. al.*, 2014).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi compreender a visão dos(das) professores(as) dos AIEF e mobilizar as relações entre CTSA, tendo como tema de discussão o bioma Cerrado. Esse objetivo não está diretamente relacionado ao conteúdo em si e em sua aprendizagem, mas se estabelece pela problematização do tema de discussão. Acredita-se que o estudo do bioma Cerrado pode contribuir com a formação de estudantes e prepará-los para se posicionar frente a problemas que envolvam CTSA contribuindo com a preparação dos estudantes para atuar de forma ética na sociedade.

De acordo com a pesquisa, observou-se abertura para ações nesse sentido, assim como sugestões de outras temáticas para introdução dos estudantes em ações CTSA. Alguns participantes levantaram temáticas como a reciclagem do lixo e a escassez de água como assuntos que gostariam de abordar em suas turmas por meio de uma SD. Os conteúdos sugeridos também fazem parte do contexto ambiental. Portanto, em futuras pesquisas, há a possibilidade de abordar os temas sugeridos e elaborar outros recursos didáticos organizados a partir da construção coletiva, na qual os(as) professores(as) poderão inferir sobre todo o processo por meio da aplicação do material e *feedbacks* de seus estudantes.

Nesse sentido, pode-se afirmar que, durante a realização deste trabalho, vislumbrou-se a aplicação da SD construída, no entanto devido ao contexto de pandemia (Covid-19), não foi possível concretizar as ações em salas de aulas e atuar de forma mais articulada e próxima da realidade dos pesquisados. Desse modo, a pesquisa foi realizada de forma virtual, via questionário eletrônico, buscando de antemão conhecer o contexto e concepções dos(das) professores(as) acerca do EC nos anos iniciais e estudo de temáticas para além do currículo, que fazem parte do cotidiano dos estudantes e

educadores. O Cerrado como um bioma rico que compõe a região de Uberlândia-MG se configura como um tema relevante atualmente, considerando a constante degradação ambiental.

Tendo em vista as problemáticas ambientais do bioma e a necessidade de sensibilizar e conscientizar os cidadãos quanto à preservação do Cerrado, a pesquisa foi delineada. O questionário eletrônico possibilitou o conhecimento da realidade dos(das) educadores(as) e contribuiu com o aprimoramento de um de seus produtos, a SD. Deste modo, compreender como os profissionais entendem o estudo de temas transversais, o que pensam sobre o currículo e o que sabem sobre a abordagem CTSA foi importante para a introdução de processos explicativos e formativos no material elaborado, o que evidenciou a necessidade de mais ações voltadas para o EC nos anos iniciais, como formações em áreas específicas, introdução em recursos didáticos de novas abordagens educacionais e incentivo profissional à formação continuada.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023, de 21.11.2018. Informação e documentação, trabalhos acadêmicos, apresentação. Rio de Janeiro, 2018.

ABREU, T. B.; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Levantamento sobre a produção CTS no Brasil no período de 1980-2008 no campo de ensino de Ciências. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 3-32, jun. 2013.

ALMEIDA, W.G. (org.). **Educação de surdos: formação, estratégias e prática docente** [on-line]. Ilhéus, BA: Editus, 2015, 197 p. ISBN 978-85-7455-445-7. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/m6fcj/pdf/almeida-9788574554457.pdf>.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable**. México: Editora PNUMA, 2000.

ALVES, F.; LEÃO, F. M.; AGAPITO, M. A. Políticas públicas voltadas para a inclusão social de surdos. **Destaque Acadêmicos**, Lajeado, v. 9, n. 2, 2017. ISSN 2176-3070, 2017. <https://doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v9i2a2017.1399>

ALVES, Maria Fátima; MEIRA, Vanderléia Lucena. A sequência didática no contexto do Ensino Fundamental: relações entre a concepção docente e o planejamento de atividades. **Soletras**, [S.l.], n. 35, p. 274-294, jun. 2018. ISSN 2316-8838. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/soletras/article/view/31802>. Acesso em: 01 abr. 2021. <https://doi.org/10.12957/soletras.2018.31802>

ANDRADE, G. T. B. Percursos históricos de ensinar Ciências através de atividades investigativas. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 1, p. 121-137, 2011. <https://doi.org/10.1590/1983-21172013130109>

ANDRADE, M. A. S. **Construção e aplicação de uma sequência didática colaborativa a partir de uma questão sociocientífica sobre agrotóxicos na perspectiva CTSA**. 2016. 230p. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2016.

ANFOPE – Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação. **Políticas Públicas de Formação dos profissionais da Educação: desafios para as Instituições de Ensino Superior** – Documento final do XII Encontro Nacional. Brasília – Distrito Federal, agosto de 2004, 37 p.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da Educação. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100002>

- AULER, D. Enfoque ciência-Tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, p. 1-20, 2007. (Número especial)
- AULER, D.; BAZZO.W.A. Reflexões para a implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100001>
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Editora Edições 70, 1977.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Editora Edições 70, 2011.
- BARROS NETA, M. V.; FONSECA, B. M. Projetos de Educação Ambiental de escolas públicas e particulares do Distrito Federal: uma análise comparativa. **Pesquisa em Educação Ambiental** (On-line), v. 7, p. 85-100, 2012. <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol7.n1.p87-103>
- BAZZO.W. A. **Contexto da Educação Tecnológica. Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Florianópolis: Editora da UFSM, 1998.
- BEZERRA, Rafael, NASCIMENTO, Lucy. Concepções do bioma cerrado apresentadas por estudantes do Ensino Fundamental de Formosa – Goiás **Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade**. 10.14571/cets.v8i1.230, 2015. <https://doi.org/10.14571/cets.v8i1.230>
- BIZERRIL, M. X. A.; FARIA, D. S. A escola e a conservação do Cerrado: uma análise no Ensino Fundamental do Distrito Federal. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 19-31, 2003.
- BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar. Children's Perceptions of Brazilian Cerrado Landscapes and Biodiversity. **Reports & Research SUMMER**, v.35, n.4, p. 47- 58, 2004. <https://doi.org/10.3200/JOEE.35.4.47-58>
- BORGES, Regina Maria Rabello e MORAES, Roque. **Educação em Ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Editora Sagra Luzzatto, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Capítulo III: da Educação da Cultura e do Desporto, 1988.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Resolução n.º 2 de 15 de junho de 2012. Brasília: MEC/CNE, 2012b.
- BRASIL. LDBEN n.º 9.394/96. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm . Acesso em 30 ago. 2016.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n.º 9394, de 26 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Resolução n.º CNE/CP n.º 2, de 20 de dezembro de 2019. Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em 08 de abr. de 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares: ano 03, unidade 06** / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. - Brasília: MEC, SEB, 2012a. 47 p

BROWN, A.; DOWLING, P. **Doing research/reading research: a Doing research/reading research mode of interrogation for teaching**. Londres: Editora Routledge Falmer, 2001. apud TRIPP, D. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. <https://doi.org/10.4324/9780203974865>

BRZEZINSKI, Iria. Políticas contemporâneas de formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 105, p. 1139- 1166, set./dez. 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302008000400010>

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de Ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

CARDIA, Felipe Mendes dos Santos. **Representações sociais do cerrado por licenciandos e professores da rede pública do Distrito Federal**. 2013. 107 f. il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) —Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

CAVALCANTI, T. F. S., SILVA, A. Os processos e critérios de escolha de livros didáticos de português: o que dizem os professores? In: SOUZA, F. M.; ARANHA, S. D. G., orgs. **Interculturalidade, linguagens e formação de professores** [on-line]. Campina Grande: EDUEPB, 2016, p. 67-102. <https://doi.org/10.7476/9788578793470.0006>.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141324782003000100009&lng=en&nrm=iso. Acesso em 31 mar. 2021. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>

COIMBRA, D.; RECH, A. U. **A superação do antropocentrismo: uma necessária reconfiguração da interface homem-natureza**. DOI: <http://dx.doi.org/10.5216/rfd.v41i2.42609>. Revista da Faculdade de Direito da UFG, [S.

l.], v. 41, n. 2, p. 14–27, 2017. Disponível em:
<https://www.revistas.ufg.br/revfd/article/view/42609> . Acesso em: 14 nov. 2021.

COLOMBO, C. R.; BAZZO, W. A. **Educação tecnológica contextualizada, ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro**. [S.l.]: OEI, 2002. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/colombo.htm>. Acesso: 6 abr. 2021.

CONRADO, D.M.; NUNES NETO, N. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas** [on-line]. Salvador: EDUFBA, 2018, 570 p. ISBN 978-85-232- 2017-4.
<https://doi.org/10.7476/9788523220174>.

COSTA E SILVA, Alessandra Dias. **Sequência didática de Ciências para as séries iniciais: a água no ambiente**. 2017.104 F. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2017.495> .Acesso em 31 mar. 2021.

CRUZ, S. P. S.; RAMOS, N. B.; SILVA, K. A. C. P. C. da. Concepções de polivalência e professor polivalente: uma análise histórico-legal. **Revista HISTEDBR On-Line**, 17(4), 1186-1204. 2017. <https://doi.org/10.20396/rho.v17i2.8645863>

CRUZ, S. S.; VEIGA NETO, B. J., A polivalência no contexto da docência nos anos iniciais da escolarização básica: refletindo sobre experiências de pesquisas. **Revista Brasileira de Educação** v. 17 n. 50 maio-ago. 2012. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782012000200008>

CUNHA, N. R. S.; LIMA, J. E.; GOMES, M. F. M.; BRAGA, M. J. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. Piracicaba/SP. **RER**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 291-323, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032008000200002>

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 6.ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2003.

EPOGLOU, A. **O Ensino de Ciências em uma Perspectiva Freireana: aproximações entre teoria e prática na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 295 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F.; NIEZER, T. M. Ensino de Ciências nos anos iniciais e a abordagem CTS: uma experiência pedagógica na formação de professores. **Revista Espacios de Gestão Tecnológica**, Caracas, v. 35, n. 6, p. 9-23, 2014.

FAZENDA, C. I. (Org.). **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Editora Loyola, 1979.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade Na Formação De Professores. **Ideação**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. p.93–104, 2010. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4146>. Acesso em: 03 jan. 2022.

FAZENDA, C. I. Interdisciplinaridade: didática, prática de ensino e direitos humanos? XVII **ENDIPE/2014**. São Paulo, 2014.

FAZENDA, C. I. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 2ed. Campinas: Editora Papyrus, 2017.

FERNANDES, I. M. B., PIRES, D. M.; DELGADO-IGLESIAS, J. Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência & Educação** (Bauru) [on-line]. 2018, v. 24, n. 4, p. 875-890. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040005> . Acesso em 12 nov. de 2021.

FERNANDES, P. A. PESSÔA, V. L. S. O Cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e a agricultura mecanizada. **OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia**, v.3, n.7, p.19-37, out. 2011.

FERNANDES, Roseane Freitas. **Educação CTS e interdisciplinaridade**: perspectivas para professores do Ensino Médio. 2016. 191 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

FRANCISCO FILHO, Geraldo, **Panorâmica das Tendências e Práticas Pedagógicas**. 2ed. rev. Campinas: Editora Átomo, 2011.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 93 p., 1983.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 42.ed., Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.

FUMAGALLI, L. O Ensino das ciências naturais no nível da Educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H.(org.) **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

GASKELL, G Individual and group interview-ing. In: Bauer M and Gaskell G (eds). **Qualitative researching with text, image and sound**. London: Editora Sage, p. 38-56, 2000.

GENOVESE, C. L. de C. R.; ARAÚJO, M. P. M.; GENOVESE, L. G. R.; OLIVEIRA, L. C. R.; OLIVEIRA, ÂNGELO A. S. Agrotóxicos e o trabalhador rural: reflexões necessárias pelo prisma do movimento ciência, tecnologia e sociedade. **Latin American Journal of Development**, v. 3, n. 2, p. 578-590, 7 Abr. 2021. <https://doi.org/10.46814/lajdv3n2-006>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

GODOY, S. A. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.
<https://doi.org/10.1590/S0034-75901995000200008>

GUEST, G., BUNCE, A., JOHNSON, L. How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. **Field Methods**, 18(1), 59-82.
 doi:10.1177/1525822X05279903, 2006.

GUZMÁN, E. S. Uma estratégia de sustentabilidade a partir da Agroecologia. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 35-45, 2001.

HABERMAS, J. **Técnica e Ciência enquanto “ideologia”**. In: BENJAMIN, W., HORKHEIMER, M., ADORNO, T.W., HABERMAS, J. Textos escolhidos. 2.ed. São Paulo: Editora Abril Cultura, 1983.

HEREDIA, B.; PALMEIRA, M.; LEITE, S. P. Sociedade e Economia do "Agronegócio" no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais** [on-line]. 2010, v. 25, n. 74 [Acessado 13 Novembro 2021] , p. 159-176. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S0102-69092010000300010>. Epub 25 Nov 2010. ISSN 1806-9053. <https://doi.org/10.1590/S0102-69092010000300010>.

HOGAN, Daniel Joseph. Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política** [on-line]. 1993, n. 31 [Acesso 8 Novembro 2021] , p. 57-78. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-64451993000300004>. Epub 21 Jan 2011. ISSN 1807-0175. <https://doi.org/10.1590/S0102-64451993000300004>.

ICMBIO [on-line]. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/oinstituio>. Acesso em 05 de fev. de 2021.

JAPIASSU, H. **Questões epistemológicas**. Rio de Janeiro: Editora Imago, 1981.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Editora EPU/Edusp., 1987

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. In: Megadiversidade. **Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil**. Vol 1, 1: 147-155. Belo Horizonte: Editora Conservação Internacional., 2005. <https://doi.org/10.7312/oliv12042-006>

KLINK, C.A.; MOREIRA, A.G. Past and current human occupation, and land use. In: Oliveira, P.S., Marquis, R.J. (Eds.), **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. Columbia University Press, New York, p. 69–88, 2002.

KRASILCHICK, Myriam. **O Professor e o currículo de Ciências**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

LACEY, H. Princípio de precaução e a autonomia da ciência. **Scientiae Studia** [online]. 2006, v. 4, n. 3, p. 373-392. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-31662006000300003>. Acesso em 15 nov. de 2021.

LAMIM-GUEDES, V. Teias ecológicas, consumo de carne e de calorias. **Educação Ambiental em Ação**, v. 11, n. 41, 2012.

LAYTON, D. STS in the school curriculum: a movement overtaken by history? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, Glen. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press. p.32-44, 1994.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 1, p. 36-51, 2002.

LESTINGE, Sandra; SORRENTINO, Marcos. As contribuições a partir do olhar atento: estudos do meio e a Educação para a vida. **Ciênc. educ.** (Bauru), Bauru, v. 14, n. 3, p. 601-619, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132008000300015&lng=en&nrm=iso . Acesso 08 abr. 2021. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000300015>

LIBÂNIO, J.C. O ensino da Didática, das metodologias específicas e dos conteúdos específicos do Ensino Fundamental nos currículos dos cursos de Pedagogia. **R. Bras. Est. Pedag.**, Brasília. 91(229), p. 562-583. <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.91i229.630>

LIMA, M. E. C. de C.; PAULA, H. de F. e (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**. Belo Horizonte: Editora UFMG, v.1, 2009.

LIMA, V. M. M. **Formação do professor polivalente e os saberes docentes: um estudo a partir de escolas públicas**. Tese (Doutorado em Educação) – USP, São Paulo, 2007.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p.241-253, 2008.

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LÖWY, M. **Ideologia e Ciência social: elementos para uma análise marxista**. 7.ed., São Paulo: Editora Cortez, 1991.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teóricos – metodológicos**. Petrópolis: Editora Vozes, 1994.

LUZ, R.; ARAÚJO-QUEIROZ, M. B.; PRUDÊNCIO, C. A. V. (2019). CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente? **Alexandria** (UFSC), 12(1), p. 31–54. <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p31>.

MAESTRELLI, Sandra Godoi; LORENZETTI, Leonir. As relações CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 13, n. 26, p. 05-21, jun. 2017. ISSN 2317-5125. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4308/4349>. Acesso em: 18 dez. 2021. <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v13i26.4308>

MANOEL, J.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L. C.; VELLOSO, H. M. **Companhia das Ciências**. 4. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

MASTRELI, S.R.; LORENZETTI, L. As relações CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. June 2017Amazônia **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas** 13(26):05, junho de 2017. <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v13i26.4308>

MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. El programa Tecnología, Ciencia, Natureza y Sociedad. In: MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública**. Barcelona: Editora Anthropos, 1990. p. 114–121. <https://doi.org/10.2307/40183508>

MELLO, L. F. de; SATHLER, D. A demografia ambiental e a emergência dos estudos sobre população e consumo. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, p. 357-380, 2015. <https://doi.org/10.1590/S0102-30982015000000020>

MENDES, R. M.; Miskulin, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa** [on-line]. 2017, v. 47, n. 165 [Acessado 19 dezembro 2021], p. 1044-1066. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053143988>

MIRANDA, E. A. **Cerrado: um bioma desconhecido a ser valorizado na escola**.2015.39f. Monografia (TCC) – Universidade de Brasília, 2015. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/16823/1/2015_HelianaAparecidaMiranda_tcc.pdf. Acesso em 8 Abr. 2021.

MIZUKAMI, M.G. N.; REALI, A. M. **Formação de professores: prática pedagógica e escola**. São Carlos: EdFSCar, 2002 .350p.

MONTEIRO, D. N. E. **Sequência didática com abordagem CTSA para o estudo das funções orgânicas**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016. 152f. Disponível em: <https://ap.uff.br/riuff/handle/1/4774>

MORAES, F. V. de. **Os desafios e as possibilidades de ensinar ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: uma investigação com professores. 2014. 203 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/115672> . Acesso em 08 abr. 2021.

MORAES, R. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v.22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORAIS, B. E. de.; TAVARES-JÚNIOR, M. J. Formação Continuada em Educação Ambiental: um olhar sobre o Centro de Estudos e Projetos Julieta Diniz (CEMEPE) – Uberlândia-MG. **IX Encontro Mineiro Sobre Investigação na Escola**. Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://www.emie.facip.ufu.br/node/49>. Acesso em 02 abr. 2021.

MOREIRA, M. R. **Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: uma proposta didático-pedagógica sobre coleta seletiva de resíduos sólidos. 2016. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2016.587>

MOREIRA; I. C.; MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, L. et al. (Org.) **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Casa da Ciência - Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro: Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

MORROW, S. (2005). Quality and trustworthiness in qualitative research in counseling psychology. **Journal of Counseling Psychology**, 52(2), 250-260. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.52.2.250>

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, 617-638, 2014. <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300007>

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, fev. 2000. <https://doi.org/10.1038/35002501>

NASCIMENTO, S. M. de B.; LIRA, Aliandra Cristina Mesomo. Marcos legais para a formação de professores da Educação infantil e desafios à docência. **Zero-a-seis**, Florianópolis, v. 19, n. 35, p. 99-116, jan./jun. 2017.

NASCIMENTO, T. E., COUTINHO, C, Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciência** On-line. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santiago ISSN 2448-4148, 2016. <https://doi.org/10.5007/1980-4512.2017v19n35p99>

NICOLACI-DA-COSTA, A. M. ; ROMAO-DIAS, D.; DI LUCCIO, F. Uso de entrevistas on-line no método de explicitação do discurso subjacente (MEDS). **Psicol.**

Reflex. Crit., Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 36-43, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010279722009000100006&lng=en&nrm=iso . Acesso em 29 mar. 2021. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722009000100006>

NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. **Educação e Pesquisa**, v. 25, n. 1, p. 11-20, 1999. <https://doi.org/10.1590/S1517-97021999000100002>

OLIVEIRA, M. S. J. L.; PEREIRA, D. D.; FARIAS, S. A. R.; SOUSA, V. G.; FERREIRA, D. L. Meio Ambiente e Educação Ambiental na percepção de Professores de Ensino Fundamental e Médio. **Revista BioFar**. Paraíba, v. 3, n. 1, 2009. Disponível em: <https://portal.issn.org/resource/ISSN/1983-4209>. Acesso em 12 abr. 2012.

PATIAS, N. D.; HOHENDORFF, Jean Von. Critérios de qualidade para artigos de pesquisa qualitativa. **Psicol. Estud.**, Maringá, v. 24, e43536, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722019000100236&lng=en&nrm=iso Acesso em 26 de mar. de 2021. <https://doi.org/10.4025/psicolestud.v24i0.43536>

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E. R.; HENNIG, G. **Feiras de Ciências**. Canoas: Editora Ulbra, 2000.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, Apr. 2007. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>

PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Edméa Rita. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 318-325, Aug.1995. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489101995000400010&lng=en&nrm=iso .Acesso em 01 Abr. 2021. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101995000400010>

PNUMA, **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza** – Síntese para Tomadores de Decisão, 2011. Disponível em: www.unep.org/greeneconomy. Acesso em 01 Abr. 2021.

QUEIROZ, Maria Neuza Almeida; HOUSOME, YASSUKO. As disciplinas científicas do ensino básico na legislação educacional brasileira nos anos de 1960 e 1970. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), v. 20, e9723, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198321172018000100223&lng=en&nrm=iso . Acesso em 23 mar.2021. <https://doi.org/10.1590/1983-211720182001025>

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos

anos iniciais do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências** – V13(3), 2008, p.299-331.

RANGEL, D. M. . Professora polivalente: da formação a prática docente no ensino de Matemática. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2017, Pelotas. **XXI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**. Pelotas, 2017.

SACCOL, A. Z. Um retorno ao básico: compreendendo os paradigmas de pesquisa e sua aplicação na pesquisa em Administração. **Revista de Administração da UFSM**, v. 2, n. 2, art. 6, p. 250-269, 2009. <https://doi.org/10.5902/198346591555>

SANTOS, A. B. Educar pela pesquisa na formação inicial de professores. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 6, p. e020013, 2019. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8654220>. Acesso em: 2 abr. 2021. <https://doi.org/10.20396/riesup.v6i0.8654220>

SANTOS, C. N.; WEINRICH, V. Teorias Educacionais e Adaptação Profissional: um levantamento bibliográfico sobre a real situação na iniciação da docência. **Revista Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR – UNIEDU**, vol.2, 2016. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/02/Naiana-Caroline-dos-Santos.pdf> . Acesso em 23 mar. 2021.

SANTOS, Fernanda Marsaro dos. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. **Revista Eletrônica de Educação** 6.1, 2012).

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, p. 1-12, 2007.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da Educação brasileira. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência**, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002. <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática**. São Paulo: Editora LF, 2017.

SCARIOT, Aldicir; FELFILI, Jeanine M.; SILVA, José Carlos Sousa. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. 2005.

SILVA, A. D. C., SANTOS, A. B. **Sequência didática para as Séries Iniciais: água no ambiente**. Belo Horizonte [on-line]. 2017, vol.2, n.5. ISSN 2526-1126. <http://pensaraeducacao.com.br/reducacaobasica/wp->

content/uploads/sites/5/2019/06/04-Alessandra-Dias-Sequência-didática-para-as-séries-iniciais_-água-no-ambiente.pdf

SILVA, A. D. C.; SANTOS, Adevailton Bernardo dos. Sequência didática de ciências a água no ambiente para as séries iniciais. **Revista Brasileira de Educação Básica**, v. 2, p. <http://rbeducac>, 2017.

SILVEIRA, Denise Tolfo; GERHARDT, Tatiana Engel (eds.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2009.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência e Tecnologia: transformando o homem e sua relação com o mundo. **Revista Eletrônica Gestão Industrial**, UTFPR, v. 02, p. 68-86, 2006. <https://doi.org/10.3895/S1808-04482006000200004>

SIQUEIRA NETO, A. P. **Sequência didática para ensino e aprendizagem de oscilações e ondas por meio do estudo do telefone celular com enfoque CTSA** - Uberlândia. 2017. 200 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2018.539>

SIQUEIRA, A. Práticas interdisciplinares na Educação Básica: uma revisão bibliográfica -1970-2000. **ETD - Educação Temática Digital**. v3 - n1 - p. 88-89, 2001. <https://doi.org/10.20396/etd.v3i1.684>

SOUSA, Thiago Weslei De Almeida. Formação de professores e Educação ambiental: o bioma cerrado como eixo norteador de propostas com enfoque CTSA. **Anais IV CONAPESC...** Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://www.Editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/56874> . Acesso em: 15 nov. de 2021.

SOUZA, E. C. S. **Avaliação e a Pedagogia de Paulo Freire**, 2013. <https://ednacristinadasilvasouza.jusbrasil.com.br/artigos/112145595/avaliacao-e-a-Pedagogia-de-paulo-freire> . Acesso em 22 de out. de 2019.

STOPPA, T.; VIOTTO, T. B. ANTROPOCENTRISMO X BIOCENRISMO: Um Embate Importante. **Revista Brasileira de Direito Animal**, [S. l.], v. 9, n. 17, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/RBDA/article/view/12986>. Acesso em: 15 nov. 2021. <https://doi.org/10.9771/rbda.v9i17.12986>

TARDIF, Maurice; RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação e Sociedade**. [on-line]. 2000, vol.21, n.73, p. 209-244. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v21n73/4214.pdf> . Acesso em: 15 nov. 2021. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302000000400013>

TEIXEIRA, E. B. **Análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais**. Desenvolvimento em Questão, 1(2), 177–201, 2003.

TEIXEIRA, J. C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros** Seção Três Lagoas, p. 21-42, 2005.

TOZONI-REIS, M. F. C. Pesquisa-ação: compartilhando saberes; pesquisa e ação educativa ambiental. In: FERRARO JUNIOR, L.A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação ambiental, 2005. p. 269-274.

TOZONI-Reis, Marília Freitas de Campos. Temas ambientais como "temas geradores": contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar em Revista** [on-line]. 2006, n. 27.p. 93-110. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000100007> . Acesso em 14 nov. 2021.

TRIPP, D., Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Universidade de Murdoch **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set. /dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf> . <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>

UBERLÂNDIA. Prefeitura. Secretaria Municipal de Educação. **Diretrizes Curriculares Municipais de Uberlândia**. Volume 3 – Ensino Fundamental I. Uberlândia: Secretaria Municipal de Educação. 2020.

VALLERIUS, D. M. E que tal o Cerrado, professor? Algumas reflexões sobre a construção de uma? consciência? de cerrado no ensino básico. **Revista Interface**, v. 09/2015, p. 147-158, 2015. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/interface/issue/view/136>. Acesso em: 14 nov. 2021.

VASCONCELLOS, Erlete Sathler de. **Abordagem de questões socioambientais por meio de tema CTS: análise de prática pedagógica no Ensino Médio de química e proposição de atividades**. 2008. 217 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)- Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

VYGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2001.

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

ANEXOS

Anexo A - Parecer do Comitê de Ética (CEP-UFU)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ABORDAGEM CTSA PARA DISCUSSÃO DO TEMA CERRADO: A VISÃO DE PROFESSORES/AS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisador: Adevalton Bernardo dos Santos

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 44578721.6.0000.5152

Instituição Proponente: Instituto de Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.708.461

Apresentação do Projeto:

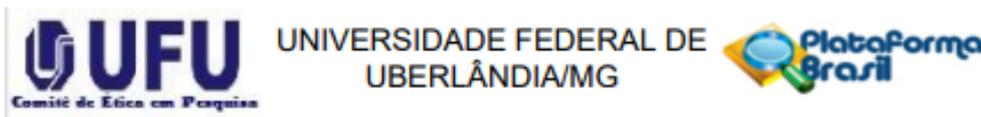
Trata-se de análise de respostas que os pesquisadores apresentaram às pendências apontadas no parecer consubstanciado número 4.639.022, de 08 de abril de 2021.

Segundo o projeto:

APRESENTAÇÃO – “Destaca-se a importância da alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF), para tanto é preciso conhecer as práticas pedagógicas, formação e materiais utilizados neste nível de ensino. Verifica-se a importância de conhecer a realidade dos professores(as) AIEF no que se refere ao ensino e abordagem do tema Cerrado. [...]” “[...] Os fenômenos relacionados a construção dos princípios educacionais perpassam pela formação da cidadania, portanto tais movimentos abrem caminhos para o desenvolvimento de uma visão crítica sob a sociedade construindo a corrente CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), por meio da crítica a degradação ambiental.[...]”

CRITÉRIO DE INCLUSÃO – “[...] se estabelecem por meio da área de atuação dos profissionais pesquisados, aceitação do Termo de Livre Esclarecido e interesse que influi dos professores(as) dos AIEF no que se refere aos objetivos deste projeto de pesquisa. Os profissionais serão convidados a responder o questionário de forma virtual.” (PENDÊNCIA 1)

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 4.708.461

CRITÉRIO DE EXCLUSÃO – “[...] serão considerados a incompatibilidade na área de atuação, falta de dados e desistência do(a) participante.” (PENDÊNCIA 1)

Objetivo da Pesquisa:

Segundo o projeto:

OBJETIVO PRIMÁRIO – “Como ocorre o ensino de Ciências nos AIEF para introdução do tema Cerrado na perspectiva CTSA, norteada pela perspectiva interdisciplinar e problematizadora.” (PENDÊNCIA 2)

OBJETIVO SECUNDÁRIO – “• Investigar as metodologias e práticas educacionais interdisciplinares que permeiam o contexto dos professores polivalentes nos AIEF. • Como a sequência didática impactaria no trabalho dos professores(as). • Compreender como o tema Cerrado é abordado nas turmas dos AIEF. • Verificar quais materiais e recursos os professores(as) utilizam para trabalhar temas relacionados as Ciências da Natureza. • Verificar os caminhos pedagógicos para o desenvolvimento da sequência didática com o tema Cerrado, assunto que permeia o currículo dos AIEF por meio da Unidade Temática 'Vida e Evolução'.”

HIPÓTESE – “Por meio de tais experiências surge o assunto motivador do trabalho, em minha trajetória como professora de Ciências nos AIEF e [...] Neste sentido, algumas questões emergiram e trouxeram motivação para uma atuação para além da sala de aula, que abrange a comunidade escolar através da pesquisa, colocando em relevo as seguintes perguntas: Como ocorre o ensino de Ciências no contexto dos professores polivalentes? Quais as metodologias adotadas? Quais são as dificuldades e potencialidades em um cenário diferente do especializado? Como as abordagens CTSA e interdisciplinar atuam nesse processo? Exploramos a questão ambiental, partindo da realidade dos sujeitos? Qual a importância do bioma cerrado e de sua preservação para a região? O que os professores/as pensam sobre o assunto?” (PENDÊNCIA 3)

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo os pesquisadores:

RISCOS – “Em sua participação, os participantes serão submetidos a um questionário e entrevista.

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
UBERLÂNDIA/MG



Continuação do Parecer: 4.708.461

Em nenhum momento serão identificados/as. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a identidade será preservada. Os mesmos não terão nenhum gasto nem ganho financeiro por participar na pesquisa, o orçamento da pesquisa será próprio, não haverá financiamento de nenhuma instituição. Os riscos consistem na possibilidade de identificação do participante e, em alguns casos, o de o participante se sentir constrangido."

BENEFÍCIOS – "A pesquisa visa compreender os processos educativos que ocorrem nos AIEF, para construção e uma Sequência Didática com o tema Cerrado que será amplamente divulgada e poderá subsidiar o trabalho de professores(as) que atuam neste nível. O participante é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa. Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o participante."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

METODOLOGIA

(A) Pesquisa qualitativa, exploratória

(B) Tamanho da amostra - 50 participantes divididos em 5 grupos (PENDÊNCIA 4)

(C) Recrutamento e abordagem dos participantes (PENDÊNCIA 4)

(D) Instrumento e local de coleta – Questionário eletrônico com 24 questões (tempo = 30 minutos) e entrevista (PENDÊNCIA 5)

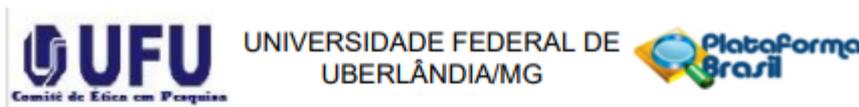
(E) Análise dos dados (PENDÊNCIA 6)

CRONOGRAMA – Coleta de dados de 08/07 a 08/08/2021

ORÇAMENTO – Financiamento próprio R\$ 200,00

=====

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 4.708-461

PENDÊNCIAS ATENDIDAS

=====

As pendências listadas no Parecer Consubstanciado anterior, seguem abaixo, bem como a resposta da equipe de pesquisa e a análise de atendimento da pendência feita pelo CEP/UFU.

4 - Para o FORMULÁRIO PLATAFORMA BRASIL e para o PROJETO DETALHADO, seção Metodologia:

O CEP/UFU solicita que (4.1) a justificativa para o número de 50 participantes (seja por referência publicada ou cálculo amostral), (4.2) a finalidade da divisão dos 50 participantes em 5 grupos de 10 participantes, (4.3) a técnica de recrutamento dos participantes, (4.4) a abordagem adotada, e (4.5) o local de abordagem sejam inseridos na seção Metodologia dos documentos informados.

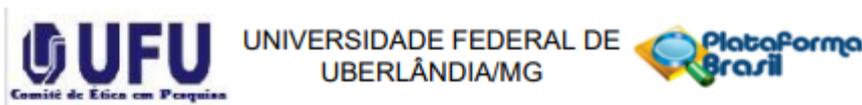
RESPOSTA PENDÊNCIA 4 - "Esta pesquisa, possui caráter qualitativo para atender os objetivos apresentados anteriormente utilizando como fonte de dados um questionário estruturado, que será enviado para o endereço eletrônico dos professores (as) da rede pública de Uberlândia por meio da plataforma Google. Posteriormente, será realizada a análise dos dados obtidos através da análise de conteúdo. Portanto, com base em referenciais alteramos o tamanho da amostra para 60 participantes.*"

(4.1) (4.2) "Para Guest et al. apud Patias e Hohendorff (2019) há 'regras de ouro', que consistem em recomendações acerca do número de participantes com base em estudos prévios similares nos quais os autores verificaram que certo número de entrevistas é suficiente para o alcance da saturação, variando de dois a 60 participantes.*"

(4.3) (4.4) (4.5) "No que se refere ao recrutamento de participantes para a pesquisa, os profissionais serão convidados de forma virtual para participar da pesquisa via e-mail, ou seja a pesquisa será divulgada em escolas públicas de Ensino Fundamental I de Uberlândia-MG, sendo assim o recrutamento ocorrerá por meio de contato via telefone com as instituições e e-mail com gestores e professores (as), considerando as normas do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP)."

ANÁLISE DO CEP - PENDÊNCIA 4 PARCIALMENTE ATENDIDA.

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 4.708.461

Considerando que um arquivo intitulado questionário eletrônico com 24 questões foi postado na Plataforma Brasil;

Questiona-se: O instrumento de coleta de dados será questionário, entrevista ou ambos? Que momento será aplicado o TCLE?

O CEP/UFU solicita que (5.1) a informação quanto ao instrumento de coleta de dados seja corrigida em todas as seções dos documentos informados, assim como (5.2) a informação quanto à aplicação do TCLE.

RESPOSTA PENDÊNCIA 5

(5.1) "Considerando os apontamentos sobre o instrumento de coleta de dados, verificamos que realmente utilizamos no corpo do projeto e na Plataforma Brasil o uso dos dois termos. Neste sentido, destacamos que se trata de um "Questionário Eletrônico" organizado na plataforma Google. A correção foi realizada nos documentos citados e na PB."

(5.2) "O TCLE será enviado junto com o formulário para que o participante possa aceitar ou não participar da pesquisa, tanto pelo assentimento no questionário eletrônico quanto pela assinatura do documento."

ANÁLISE DO CEP - PENDÊNCIA 5 PARCIALMENTE ATENDIDA.

Considerando trechos que ainda mencionam a entrevista como instrumento de coleta de dados: "Em sua participação, os participantes serão submetidos a um questionário e entrevista", "cada entrevistado será identificado através de códigos", "às respostas fornecidas nos formulários ou pela entrevista pessoal", "no processo de coleta de dados por meio de entrevista";

O CEP/UFU solicita uma revisão no Formulário Plataforma Brasil e no Projeto Detalhado quanto às informações sobre o instrumento de coleta de dados.

NOVA RESPOSTA PENDÊNCIA 5 - "Considerando a pendência número 5, na qual também se refere

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 4.708.461

ao instrumento de coleta de dados com vários termos, justificamos que foram realizadas as devidas correções em relação a coleta e análise de dados.*

NOVA ANÁLISE DO CEP - PENDÊNCIA 5 ATENDIDA.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- (D1) Folha de Rosto – Instituto de Física
- (D2) Termo de Compromisso Confidencialidade da Equipe Executora
- (D3) Link Lattes da Equipe Executora
- (D4) Projeto de Pesquisa
- (D5) TCLE
- (D6) Questionário

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências apontadas no parecer consubstanciado número 4.639.022, de 08 de abril de 2021, foram atendidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

OBS.: O CEP/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEP PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

O CEP/UFU lembra que:

- a- segundo as Resoluções CNS 466/12 e 510/16, o pesquisador deverá manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa;
- b- poderá, por escolha aleatória, visitar o pesquisador para conferência do relatório e documentação pertinente ao projeto.
- c- a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP/UFU dá-se em decorrência do atendimento as Resoluções CNS 466/12, 510/16 e suas complementares, não implicando na qualidade científica do mesmo.

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 4.708.461

Orientações ao pesquisador :

- O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 466/12 e 510/16) e deve receber uma via original do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado.
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS 466/12), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS 466/12). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, destacando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res.251/97, item III.2.e).

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, Resolução 510/16 e suas complementares, o CEP manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com seres humanos, nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

Data para entrega de Relatório Final ao CEP/UFU: OUTUBRO/2021.

* Tolerância máxima de 01 mês para atraso na entrega do relatório final.

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 4.708.461

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1717034.pdf	06/05/2021 00:36:04		Aceito
Outros	respostacepnovoparecer.pdf	06/05/2021 00:31:03	ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoacomajustespendedencias.docx	06/05/2021 00:26:44	ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tclecomajustespendedencias.pdf	06/05/2021 00:25:35	ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA COSTA RAMOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoomalteracoespendedencias.docx	29/03/2021 22:06:58	ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA	Aceito
Outros	Respostapendedenciasparecercep.pdf	29/03/2021 22:01:09	ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoacompletobiatuizado.docx	16/03/2021 11:51:25	ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termoesclarecidoatuizado.pdf	15/03/2021 23:26:10	ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA COSTA RAMOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termoequipeexecutora.pdf	15/03/2021 14:59:39	ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA	Aceito
Outros	contatopesquisadores.pdf	14/03/2021 23:13:46	Adevalilton Bernardo dos Santos	Aceito
Outros	questionarioprofessoresaief.pdf	14/03/2021 23:12:51	Adevalilton Bernardo dos Santos	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostocep.pdf	14/03/2021 23:05:14	Adevalilton Bernardo dos Santos	Aceito

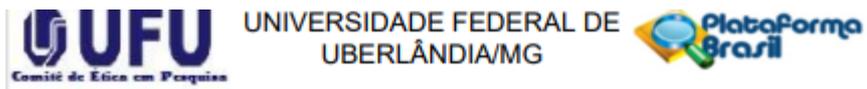
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 4.708.461

UBERLÂNDIA, 12 de Maio de 2021

Assinado por:
Karine Rezende de Oliveira
(Coordenador(a))

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

APÊNDICES

Apêndice A - Termo de compromisso confidencialidade da equipe executora

Nós, abaixo assinados, nos comprometemos a desenvolver o projeto de pesquisa intitulado “**ABORDAGEM CTSA PARA DISCUSSÃO DO TEMA CERRADO: A VISÃO DE PROFESSORES/AS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**”, de acordo com a **Resolução CNS 466/12 e/ou 510/16 e normas complementares**. Declaramos cumprir com todas as implicações abaixo:

- a) Que o acesso aos dados será feito por um membro da equipe de pesquisa, abaixo assinado, que está plenamente informado sobre as exigências de confidencialidade;
- b) Nosso compromisso com a privacidade e com a confidencialidade dos dados utilizados preserva integralmente o anonimato e a imagem do participante, bem como a sua não estigmatização;
- c) Não utilizar as informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico-financeiro;
- d) Que o pesquisador responsável estabeleceu salvaguardar e assegurar a confidencialidade dos dados de pesquisa;
- e) Que os dados obtidos na pesquisa serão usados exclusivamente para finalidade prevista no protocolo;

Declaramos ainda que os itens **Objetivos, Riscos e Benefícios, Critérios de inclusão e exclusão e Metodologia**, bem como **Cronograma de execução e Orçamento** do Projeto de Pesquisa (detalhado) anexado por nós, pesquisadores, na Plataforma Brasil possui conteúdo idêntico ao que foi preenchido nos campos disponíveis na própria Plataforma Brasil (Informações básicas).

Portanto, para fins de análise pelo Comitê de Ética, a versão do Projeto que será gerada automaticamente pela Plataforma Brasil no formato “.pdf” terá, nos itens acima mencionados, o conteúdo idêntico à versão do Projeto anexada por nós, os pesquisadores.

Data:...../...../.....

Alexandra Caroline Barbosa da Costa Ramos Adevailton Bernardo dos Santos

Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **“ABORDAGEM CTSA PARA DISCUSSÃO DO TEMA CERRADO: A VISÃO DE PROFESSORES/AS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”**, sobre a responsabilidade dos pesquisadores Alexandra Caroline Barbosa da Costa Ramos e Adevailton Bernardo dos Santos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) vinculado ao Instituto de Física (INFIS) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Nessa pesquisa objetiva-se compreender como ocorre o ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para introdução do tema Cerrado na perspectiva CTSA, norteada pela perspectiva interdisciplinar e problematizadora.

Como participante você terá tempo para decidir se quer participar ou não dessa pesquisa conforme item IV da Resol. CNS 466/12 ou Cap. III da Resol. 510/2016.

Para isso será necessário o preenchimento do formulário eletrônico que visa compreender as práticas desenvolvidas no espaço escolar por professores (as) dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tal ação contribuirá para a construção de uma Sequência Didática com o tema Cerrado.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pela pesquisadora Alexandra Caroline Barbosa da Costa Ramos (De acordo com a decisão do pesquisado/a em participar da pesquisa, conforme item IV da Resol. CNS 466/12 ou Cap. III da Resol. 510/2016).

Na sua participação, você será submetido a um questionário eletrônico com 30 questões, com duração de aproximadamente 30 minutos para resposta. Em nenhum momento você será identificado/a. Os resultados da pesquisa serão publicados e, ainda assim, a sua identidade será preservada. Salientamos a importância de guardar em seus arquivos uma via do documento de Registro de Consentimento e/ou garantindo o envio de via assinada pelos pesquisadores.

Nós nos comprometemos a divulgar os resultados da pesquisa, em formato acessível ao grupo ou população que foi pesquisada (Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 3º, Inciso IV).

Você não terá nenhum gasto nem ganho financeiro por participar na pesquisa.

Os riscos consistem na possibilidade de identificação do participante e, em alguns casos, o de o participante se sentir constrangido.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora no Endereço: Rua Avenida do Corinto, 350, Uberlândia - MG, 38410-275, telefone (34) 99121-0481 ou com o orientador e secretária do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) Campus Santa Mônica - Bloco 1 A - Sala 207^a, Av. João Naves de Ávila, 2121, CEP: 38408-100 - Uberlândia – MG, telefone (34) 3230-9419. Você poderá também entrar em contato com o CEP - Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos na Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, campus Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; telefone: 34-3239-4131. O CEP é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho.

Uberlândia, 13 de março de 2021

Assinatura do(s) pesquisadores

Alexandra Caroline Barbosa da Costa Ramos Adevailton Bernardo dos Santos

<http://lattes.cnpq.br/9424005303282152> <http://lattes.cnpq.br/1605668451459011>

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do participante da pesquisa

Apêndice C - Questionário eletrônico para professores(as) dos anos iniciais do Ensino Fundamental

PESQUISA: ABORDAGEM CTSA PARA DISCUSSÃO DO TEMA CERRADO: A VISÃO DE PROFESSORES(AS) DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisadores: Alexandra Caroline Barbosa da Costa Ramos

Adevailton Bernardo dos Santos

1- Qual é sua formação profissional?

2- Qual a sua idade?

• Entre 21 e 25 anos. • Entre 25 e 30 anos. • Entre 30 e 40 anos. • Acima de 40 anos.

3- Há quanto tempo concluiu sua Graduação?

4- Em quais escola/s atua?

• Escola da rede pública. • Escola da rede privada. • Escola da rede pública e escola da rede privada.

5- Você trabalha em quantas escolas?

• 1 • 2 • 3 • Ministro aulas particulares.

6- Qual sua carga horária de trabalho semanal?

7- Em qual(is) ano(s) de ensino atua? *

8- Há quanto tempo você atua na docência? *

9- Quantas aulas de Ciências você ministra semanalmente? *

• 2 • 3 • 4 • 5 • Mais de 5.

10- Na sua opinião, quais as dificuldades no desenvolvimento das (Unidades temáticas) da área de Ciências da Natureza?

11- Você tem prática de trabalhos com projetos e/ou sequências didáticas relacionadas com as Ciências da Natureza? Explique.

11- Descreva um pouco dos trabalhos que já desenvolveu.

12- Quais as estratégias de ensino adotadas para o desenvolvimento dos conteúdos científicos em suas aulas? *

13- Você sente alguma dificuldade em algum conteúdo/recursos/metodologia relacionados ao ensino de Ciências da Natureza? Relate e explique suas dificuldades.

14- Quais são os referenciais utilizados no planejamento de suas aulas? Comente suas escolhas

15- Para você qual a importância do ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental? *

16- Como você trabalha o objeto de conhecimento “Vida e evolução” previsto na BNCC (2017), especificamente os ecossistemas?

17- Em suas aulas é abordado o tema Cerrado?

18- Seus alunos/as demonstram interesse nas aulas de Ciências? *

• Sim • Não • Às vezes • Raramente

19- Em suas aulas já surgiu alguma problemática ambiental? Se sim, quais?

20- Você considera que a aplicação de uma Sequência Didática relacionada ao ensino de Ciências contribuiria com seu trabalho? Justifique.

21- Em sua escola o uso de Sequências Didáticas é viável? Por quê?

22- Na escola que você trabalha há cursos de formação ou eventos relacionados à área de Ciências da Natureza? Quais?

23- Gostaria de conhecer novas metodologias para o ensino de Ciências? *

• Sim • Não

24- Qual sua opinião sobre o tema Cerrado em relação ao desenvolvimento das aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

25- Na sua opinião, qual a importância de estudar o bioma Cerrado?

26- Você acha que a Ciência e a Tecnologia apenas beneficiam a humanidade? Explique. Como a Ciência e a Tecnologia poderiam contribuir para a conservação do Cerrado? Você conhece a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)?

27- Já ouviu falar na expressão “Alfabetização Científica” no Ensino de Ciências? Para você, qual a relação entre alfabetização científica e alfabetização em Ciência., Tecnologia, Sociedade e Ambiente e estudo do bioma Cerrado?

28- Como você trabalharia o tema Cerrado?

30- Você tem interesse em aplicar uma Sequência Didática sobre o assunto?

Fonte: Produzido pela Pesquisadora (2021)

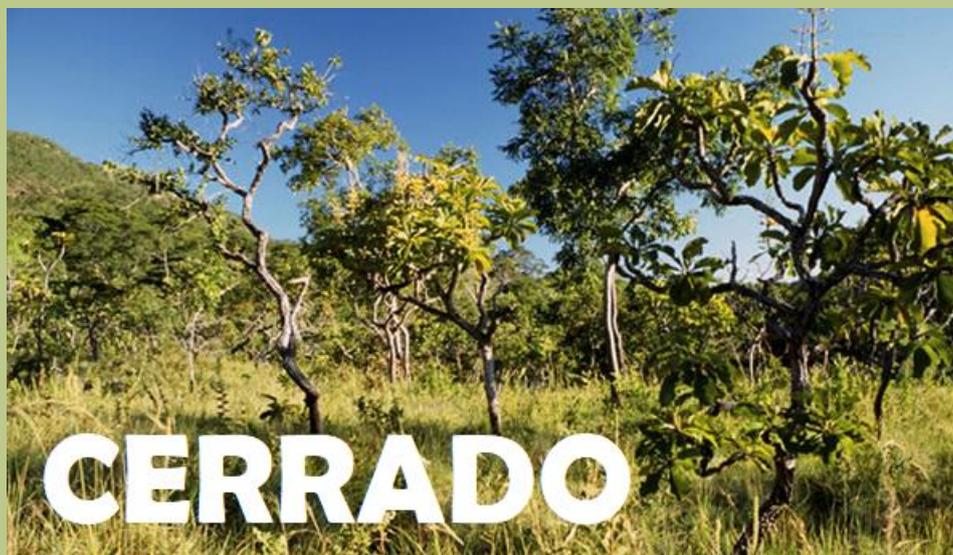
Apêndice D - Produto educativo: Sequência Didática “O bioma Cerrado”, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

ALEXANDRA CAROLINE BARBOSA DA COSTA RAMOS

**PRODUTO EDUCATIVO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA “NOSSO CERRADO” PARA
OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”**



Fonte: Arquivo pessoal da autora

UBERLÂNDIA

2022



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Tirinha Desmatamento do Cerrado	21
FIGURA 2 – Texto Crise ambiental.....	27
FIGURA 3 – Parque Nacional das Emas	32
FIGURA 4 – Museu Cerrado	42
FIGURA 5 – Exposição Cerrado	43
FIGURA 6 – História em quadrinhos	54
FIGURA 7 – Charge	48
FIGURA 8 – Cartaz Especismo	48
FIGURA 9 – Consumo de água	58
FIGURA 10 – Exemplo conta de água	59
FIGURA 11 – Exemplo de folheto.....	60
FIGURA 12 – Vídeo Consumo consciente	66
FIGURA 13 – Consumo de água	66
FIGURA 14 – Modelo de lista de produtos	68
FIGURA 15 – Cartaz Filme “O Lorax”	69
FIGURA 16 – Agroecologia	70
FIGURA 17 – Horta Escolar	73

LISTA DE TABELAS

Quadro 1. Atividades propostas	10
Quadro 2. Ficha de observação	44
Quadro 3. Guia de pesquisa, ficha técnica	46
Quadro 4. Bacias hidrográficas cerrado	56





SUMÁRIO DO PRODUTO

1 APRESENTAÇÃO	1
1.1 O que é e porque trabalhar com a abordagem CTSA?.....	4
1.2 Sequência Didática: Nosso Cerrado	8
1.3 Detalhamento das atividades.....	10
2 ORIENTAÇÕES PROFESSORES(AS)	14
2.1 Qual a importância do diálogo em sala de aula.....	15
2.2 Como usar a tecnologia em sala de aula.....	22
2.3 Textos jornalísticos	26
2.4 A literatura como aliada na formação de cidadãos críticos.....	29
2.5 A importância dos espaços não formais na educação.....	37
2.6 A importância das atividades experimentais	61
Atividade 1: Problematização inicial, chamando para o debate	17
Atividade 2: Como transformamos	24
Atividade 3: Problematização: Texto “Desmatamento do Cerrado”	26
Atividade 4: Hora da leitura	30
Atividade 5: Ações complementares “Mudanças e permanências”	34
Atividade 6: Visita ao museu de biodiversidade do Cerrado.....	41
Atividade 7: Levantamento de espécies de animais do Cerrado.....	43
Interligado atividade 7	47
Atividade 8: O crescimento das cidades.....	52
Atividade 9: Os rios do Cerrado	53
Atividade 10: Experimento Terrário	62
Atividade 11: Caminhos para preservação do Cerrado	65
Atividade 12: Como eu transformo com o que consumo	68
Interligado atividade 12	69
Atividade 13: Plantando sementes (ações cidadãs)	70
REFERÊNCIAS	75

1 APRESENTAÇÃO

O contexto de sala de aula permeado por distintas esferas sociais oportuniza diferentes experiências e aprendizagens por meio das interações e diálogos. Neste sentido nós professores (as) nos deparamos com problemáticas decorrentes desta estrutura macro, que envolvem tanto a nossa realidade quanto a dos estudantes, que trazem consigo artefatos que nos permitem refletir sobre o contexto no qual estamos inseridos.

Por meio de tais experiências, surge o assunto motivador do trabalho, “O Cerrado”, bioma no qual Minas Gerais abriga a maior extensão territorial e atualmente com sua fauna e flora cada vez mais ameaçadas. Cabe ressaltar que o assunto se trata de uma problemática real, considerando a exploração frequente do bioma.

A realização desta Sequência Didática considera os conhecimentos e vivências dos estudantes e tem como elemento inicial o tema que faz parte da realidade dos estudantes e atua como disparador para as discussões acerca da temática.

Por meio da perspectiva explanada, objetiva-se desenvolver um projeto materializado por uma sequência didática, na qual temos como elemento central as contribuições de professores(as) dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF). E por qual razão é possível conceber essa ideia?

Entendemos que as percepções dos docentes em relação ao ensino de Ciências nos anos iniciais são de extrema importância, visto que por meio de tal pesquisa este produto foi construído. Com base nas diferentes perspectivas dos sujeitos que compõem o espaço escolar, buscamos a abordagem da temática por meio do processo dialógico, um movimento mediado pelas interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no âmbito de um processo crítico e emancipatório. Santos e Mortimer (2002), corroboram com a ideia ao destacar que alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo. Não se



trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas.

Com base nos pressupostos teóricos colocamos em relevo a importância de um ensino pautado na problematização que parte de um contexto fomentando o desenvolvimento da cidadania, ou seja, os sujeitos passam a enxergar a ciência em suas diversas dimensões no processo de desenvolvimento de um projeto que faça parte de suas realidades.

Essa conscientização não se estabelece apenas no âmbito científico e social, mas propõe a compreensão tanto das influências da estrutura macro no ambiente quanto do nosso papel no meio, não por uma visão antropocêntrica e conservadora, todavia pela consciência de nossas relações com o ambiente de forma equilibrada “sustentável”. Neste contexto, Tozoni-Reis (2006, p. 106) complementa que a sustentabilidade é entendida como fundamento da educação ambiental crítica, transformadora e emancipatória, compreendida como estratégia para a construção de sociedades sustentáveis, socialmente justas e ecologicamente equilibradas.

Outro fator importante neste processo é o diálogo entre as disciplinas que se desvelam por meio dos conceitos de Educação Ambiente, tendo em vista a importância de pensar nas várias áreas de conhecimento de forma articulada, ou seja propiciar ao aluno a conexão entre conteúdos com o objetivo de desenvolver uma consciência ampla e consistente dos processos de ensino-aprendizagem. Tais ações são características e favorecem o desenvolvimento de um ensino generalista mais eficiente.

Para Angotti e Auth (2001) os estudos CTSA têm atribuído um papel importante em relação aos,

aspectos históricos e epistemológicos da ciência e a interdisciplinaridade na alfabetização em ciência e tecnologia. Eles indicam a necessidade de explorar os conhecimentos sob um caráter mais amplo, tendo uma reflexão crítica, embora vejam a dificuldade de isso acontecer na prática. É preciso contrastar as visões oficiais presentes nos sistemas de ensino e constituir uma fonte de visões alternativas para o ensino (ANGOTTI e AUTH, 2001, p. 23)





Nesta esteira de pensamento consideramos as perspectivas metodológicas como orientadoras no processo de desenvolvimento da cidadania dos estudantes em relação ao Cerrado, suas interrelações com os sujeitos e os impactos ambientais, assim como ações de preservação. E apesar de tais abordagens se construírem por meio de processos intercambiados por um assunto que faz parte do cotidiano dos estudantes, podem se articular a conteúdos presentes no currículo, visto a necessidade do saber específico e técnico sob a temática.

Sendo assim, visamos abarcar a área de Conhecimento de Ciências da Natureza, compostas por unidades temáticas e objetos de conhecimento previstos na Base Curricular Nacional BNCC (BRASIL, 2017), Vida e Evolução/Seres vivos no ambiente.

De acordo com a BNCC,

“Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica”. (BRASIL, 2017, p. 321)

Dado o exposto, a proposta desta Sequência Didática foi orientada por etapas pré-estabelecidas com o objetivo de provocar as discussões, fazendo emergir os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema, tal processo será mediado pelos conhecimentos científicos e por diferentes recursos que configuram-se como peças chave para o desenvolvimento da sequência, ou seja não obstante aos objetivos específicos e proposições de atividades, a proposta irá delinear-se a partir do contexto no qual está se desenvolverá.

A intenção desta sequência de atividades é propor um instrumento de orientação para trabalhos desenvolvidos em direção ao Ensino de Ciências nos anos iniciais e projetos que envolvam uma consciência ecológica,



provocando reflexões e ações no âmbito do ensino pautado na investigação. As sugestões de atividades possuem foco na construção do diálogo entre a intencionalidade e desenvolvimento tanto do ensino quanto da aprendizagem de forma simultânea.

O objetivo principal é caminhar junto com vocês professores(as) e seus estudantes, contribuindo com a formação de ambos em relação ao tema Cerrado à luz das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

1.1 O que é e porque trabalhar com a abordagem CTSA?

Quando falamos sobre alfabetização científica e cidadania, destacam-se a importância de propor ações que auxiliem os estudantes a perceber a Ciência em suas diversas dimensões. Sabemos que o saber científico promove muitos benefícios para a sociedade, que desde a antiguidade há a constante evolução sobre o conhecimento do mundo e de seus fenômenos, no entanto todo desenvolvimento pode gerar impactos ou ocorrer em decorrência de demandas que advém de outras esferas como a Tecnologia (T) e Sociedade (S).

A sociedade atua não só como uma dimensão humana que reivindica da Ciência respostas para as problemáticas e acontecimentos do mundo, todavia imbuída em suas ações há uma demanda política e econômica que sustenta tal relação. O jogo de poder sempre esteve envolvido em todo desenvolvimento, ou seja, este sempre foi aliado ao lucro e ao sistema capitalista vigente.

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e de manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia [...] essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem. (BRASIL, 2017)



Nesse sentido, denota-se a importância da Ciência, no que se refere à compreensão e à solução de questões que permeiam o cotidiano. A formação e compreensão de tais objetivos se caracterizam como uma possibilidade educativa emancipatória que faz parte da alfabetização científica.

Para Cachapuz (2005, p. 29), os alunos cientificamente alfabetizados poderão ser capazes de utilizar a informação científica para questões em seu cotidiano, além de participar e opinar em discussões sobre temas que envolvem a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio ambiente. E onde o Ambiente (A) entra nessa relação? O meio, é um fator fundamental para o desenvolvimento CTS (Ciência, Tecnologia e consequentemente da Sociedade), todos os recursos e fenômenos provém do ambiente. Explicar por exemplo a extinção de espécies no Cerrado está diretamente relacionado às ações CTSA, visto que o constante crescimento no setor da agropecuária, pecuária, indústria, etc. proporcionado pela Ciência e Tecnologia como demanda de uma Sociedade em expansão e de amplo consumo intensifica a exploração dos ambientes naturais, transformando as paisagens e causando desequilíbrio aos ecossistemas.

Tendo em vista tais questões, é possível refletir sobre as relações CTSA na educação de crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Quando pensamos em tal abordagem com crianças, realmente ocorrem muitas dúvidas considerando que é uma perspectiva complexa em relação ao trabalho apenas com conteúdo específico por meio de abordagens mais técnicas sobre estes.

O Cerrado e seus componentes ambientais, físicos, químicos, geográficos, históricos fazem parte dos currículos de certa forma, ao estudar a unidade temática “Vida e evolução”, proposta pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) quando consideram-se as mudanças e permanências nas paisagens ou apenas no 7ºano do Ensino Fundamental Anos Finais pela mesma Unidade propondo em sua sétima habilidade: Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água,



ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas (BRASIL, 2017, p. 343).

O estudo do Cerrado está presente no currículo, no entanto em um nível de ensino mais avançado, considerando este fato destaca-se a importância da regionalidade e do contato com o ambiente (ecossistema) ainda na infância. Por meio de tais percepções esta Sequência Didática se aplica em regiões, cuja sua extensão territorial abrange o Cerrado.

E sim, é possível trabalhar o tema articulando-o ao currículo de Ciências da Natureza. Ao trabalhar a unidade "Vida e evolução" no 3º ao 5º ano do ensino fundamental, você professor(a) poderá contemplar uma série de habilidades subsidiado por uma Sequência Didática. Algumas das habilidades são:

- Terceiro ano: Características e desenvolvimento dos animais; Quarto ano: Cadeias alimentares simples Microrganismos; Quinto ano: Nutrição do organismo e Hábitos alimentares.

Claramente, o objetivo principal desta Sequência não é contemplar única e exclusivamente o currículo, todavia traz elementos e conhecimentos importantes para a compreensão de um projeto maior que envolve um tema transversal denominado "Cerrado".

As Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (2012, p. 3) sobre os objetivos dessa afirmam:

Art. 7º Em conformidade com a Lei nº 9.795, de 1999, reafirma-se que a Educação Ambiental é componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior, para isso devendo as instituições de ensino promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos. Art. 8º A Educação Ambiental, respeitando a autonomia da dinâmica escolar e acadêmica, deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades, não devendo, como regra, ser implantada como disciplina ou componente curricular específico (BRASIL, 2012, p. 3).



O campo de aplicação deste compilado de atividades são turmas de 3º a 5º ano do ensino fundamental, esses níveis de ensino configuram-se como um campo fértil para trabalhos que envolvam o ambiente e ensino por investigação, tendo em vista a curiosidade das crianças e desejo de explorar e compreender os ambientes e fenômenos. Para tanto, consideram-se propostas que envolvem o contexto dos estudantes, suas manifestações, opiniões e curiosidades acerca do Cerrado.

Sendo assim, há uma articulação entre o que já se sabe e aquilo que a criança anseia compreender de forma crítica e responsável. Entender o Cerrado como ambiente que abriga uma população de seres vivos típicos não é suficiente, é necessário compreender qual o nosso papel neste lugar e como interagimos neste lugar o tempo todo.

Como nossas ações impactam no Cerrado? Quais são as problemáticas que este ecossistema enfrenta e porquê?

Tais questionamentos caracterizam-se como um ponto de partida para o conhecimento das questões características da abordagem CTSA, considerando como a Ciência, Tecnologia e Sociedade se relaciona com o ambiente Cerrado. Compreender os impactos do desenvolvimento e do consumo é um objetivo importante para atender a questão central da Sequência Didática no âmbito da formação cidadã dos estudantes.

De acordo com Medina e Sanmartín (1990) citados por Silveira, Pinheiro e Bazzo (2007), há alguns processos para que o enfoque CTS realmente ocorra:

Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade; Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático – assim como sua distribuição social entre 'os que pensam' e 'os que executam' – que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, que diferencia a Educação geral da vocacional; Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de Educação; Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica. (SILVEIRA, PINHEIRO E BAZZO, 2007, p. 74)



Segundo Santos (2007, p. 3), pode-se dizer que “o objetivo principal dos currículos CTS é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão”. Já o objetivo central do movimento CTSA acrescenta aos propósitos de CTS a ênfase em questões ambientais, visando à promoção da Educação Ambiental.

1.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: NOSSO CERRADO

A sequência didática (SD) contará com 13 propostas de atividades organizadas em 23 aulas de 50 minutos, de acordo com o andamento/aplicação da mesma nas turmas. Neste sentido, a SD é intercambiada por uma perspectiva dialógica, onde há o levantamento das realidades dos estudantes para que as outras intervenções se estabeleçam de maneira significativa. A investigação é uma importante ação para que as propostas se desenvolvam mediadas pelas interações em CTSA, para tanto, a SD está organizada de maneira a contemplar tal abordagem.

A SD se enquadra em relação aos Currículos em Ciências por meio de um tema transversal “O Cerrado” mediado pela perspectiva CTSA proposta por Santos e Mortimer (2000). Nesse sentido, a abordagem CTSA organiza o conteúdo e sua sequência, ou seja, o conteúdo de ciências é interdisciplinar e ditado pelas ações em CTSA.

Para tanto, Santos e Mortimer (2000), propõem a estrutura dos materiais de ensino de CTS sequenciada pelos seguintes passos: (1) introdução de um problema social; (2) análise da Tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da Tecnologia introduzida; (4) estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original.

Com base no passo 1— introdução de um problema social proposto pelos autores, o projeto configura-se como a introdução do tema Cerrado na sala de aula, a partir de um texto informativo sobre o bioma e as suas problemáticas. Será possível dialogar sobre o assunto e realizar o



levantamento de hipóteses, de curiosidades, de informações e o de opiniões sobre o tema.

No passo 2— análise da Tecnologia relacionada ao tema social, o texto será retomado e os estudantes poderão, por meio da pesquisa, verificar as influências da Tecnologia no meio ambiente, mediados pelo crescimento das cidades e da população.

O passo 3 — estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da Tecnologia introduzida, caracteriza-se como um aprofundamento do passo 2. Nessa etapa será proposto um levantamento sobre as mudanças e permanências no ambiente, tendo em vista o quanto o mundo mudou e a Ciência e Tecnologia contribuíram, em certos aspectos, para tal evolução. Serão apresentadas espécies de animais, plantas sua importância para o equilíbrio do ambiente e os riscos do desenvolvimento descontrolado para os seres vivos, considerando que desfrutamos do progresso.

O passo 4 — estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado; nessa etapa o uso da Tecnologia é fundamental, por isso utiliza-se o recurso de localização (mapas) para conhecer os lugares em que os(as) alunos(as) moram e a quantidade de elementos naturais e artificiais, considerando o ambiente natural e modificado. Com base nessa ação, será proposta a reflexão sobre os materiais e técnicas utilizados para facilitar o acesso à informação, como e para quê, e ou quem os recursos são produzidos e qual o impacto do uso desses para o ambiente em relação à poluição, ao desmatamento e à desregulação dos ecossistemas pelo consumo e pela expansão da Ciência e Tecnologia representadas pela agricultura, pecuária, construção civil, industrialização e mineração.

O quinto e último passo 5 — discussão da questão social original, propõe uma retomada das discussões iniciais para o início do diálogo final, usando como referências as ações anteriores e todas as informações propostas. Ou seja, o que é possível fazer com os conhecimentos adquiridos, as discussões e as reflexões realizadas? Quais são os caminhos para a preservação do bioma Cerrado? Em que medida a sociedade é possível melhorar o ambiente?



Tais questões fazem parte da discussão, no âmbito de propor ações em direção à sustentabilidade, representada pela diminuição do consumo, importância de valorizar o ambiente e os recursos como terra, água e ar, compreensão da origem dos materiais e relevância do método e suas consequências para o ambiente no âmbito da valorização da vida acima do lucro e importância da manutenção da vida e equilíbrio do Cerrado e do planeta.

Outro ponto relevante, é a definição de etapas pré-estabelecidas que envolvem aulas expositivas, uso de ferramentas digitais, materiais didático-pedagógicos, experimentação, aulas práticas e de campo, apresentação de diversos gêneros textuais, interpretação e produção.

O processo de avaliação será guiado pela perspectiva formativa, na qual destaca-se um processo contínuo no que tange à avaliação do processo de consolidação do conhecimento, Souza (2013), elucida o caráter contrário às atuais e discutíveis tendências avaliativas que validam o processo de ensino-aprendizagem de forma quantitativa absoluta.

Portanto, o processo avaliativo atentará para uma avaliação formativa, que acompanha todas as etapas propostas por esta SD e culmine no desenvolvimento e consolidação do conhecimento efetivo dos estudantes, a partir da prática reflexiva e dialógica dos conceitos sobre o tema Cerrado.

1.3 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Quadro 1. Atividades propostas

Modalidade/nível: Ensino Fundamental I.

Público alvo: Terceiro ao quinto ano do Ensino Fundamental.

Componente Curricular: Ciências da Natureza.

Eixo Temático: Vida e Ambiente.

Tema: O bioma Cerrado.

Número de aulas: 23 aulas de 50 minutos

Número de atividades: 13 atividades.

Avaliação das atividades desenvolvidas na SD: Análise das manifestações, produções e pesquisas dos estudantes.

Referencial Bibliográfico: Sites, revistas, currículo (BNCC, 2017) e livros didáticos interdisciplinares.

	Atividades	Duração	Objetivos
1	Problematização Inicial - Chamando para o Debate	50 minutos	- Estudo da realidade local; - Levantamento de hipóteses sobre o Cerrado com o objetivo de alcançar as problemáticas ambientais do Bioma Cerrado. - Introduzir os estudantes no contexto da pesquisa. Passo 1 abordagem CTSA — introdução de um problema social proposto.
2	Como transformamos	50 minutos	- Propiciar aos estudantes a articulação entre diferentes conteúdos, como Matemática (Gráficos), Geografia (Localização) e Ciências (Vegetação). Acesso a recursos tecnológicos. Espera-se que os estudantes relatem os fatores que desencadearam as queimadas que em sua maioria ocorrem por ações humanas. Passo 2 abordagem CTSA — análise da Tecnologia relacionada ao tema social.
3	Problematização: Texto "Desmatamento Cerrado"	50 minutos	Estimular o processo investigativo e analítico por meio de um texto jornalístico/informativo. Passo 2 abordagem CTSA — análise da Tecnologia relacionada ao tema social.
4	Hora da leitura	50 minutos	- Sensibilização por meio da leitura do livro "O fogo e o Cerrado" (ICMbio) - Compreender a importância do estudo do meio e das interações com os elementos que compõem o ambiente. Passo 2 abordagem CTSA — análise da Tecnologia relacionada ao tema social.
5	Ações complementares	50 minutos	Identificar as transformações ocorridas na cidade ao longo do tempo e discutir suas interferências nos modos de vida de seus habitantes, tomando como ponto de partida o presente. Passo 2 abordagem CTSA — análise da Tecnologia relacionada ao tema social.
6	Visita ao museu de biodiversidade do Cerrado	3 aulas de 50 minutos	- Identificar a fauna e flora do bioma Cerrado. - Durante a pesquisa de campo, identificar as características das paisagens naturais e antrópicas (relevo, cobertura vegetal, rios

			<p>etc.) no ambiente em que vive, bem como a ação humana na conservação ou degradação dessas áreas.</p> <p>- Durante a pesquisa de campo, identificar as características das paisagens naturais e antrópicas (relevo, cobertura vegetal, rios etc.) no ambiente em que vive, bem como a ação humana na conservação ou degradação dessas áreas.</p> <p>Passo 3 abordagem CTSA — estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da Tecnologia introduzida.</p>
7	Levantamento de espécies de animais do Cerrado	50 minutos	<p>- Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo. Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.). Desenvolver noções das relações de poder entre ser humano e meio ambiente.</p> <p>Passo 3 abordagem CTSA — estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da Tecnologia introduzida.</p>
8	O crescimento das cidades	50 minutos	<p>Identificar as transformações ocorridas na cidade ao longo do tempo e discutir suas interferências nos modos de vida de seus habitantes, tomando como ponto de partida o presente.</p> <p>Passo 4 abordagem CTSA — estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado.</p>
9	Os rios do Cerrado	5 aulas de 50 minutos	<p>- Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.</p> <p>- Analisar as implicações da agricultura, pecuária, mineração e indústria, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).</p> <p>Passo 4 abordagem CTSA — estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado.</p>
10	Experimento terrário	2 aulas de 50 minutos	<p>Exercitar a prática de metodologia científica por meio da construção de um terrário; estudar, de modo experimental, os fenômenos físicos, químicos e biológicos</p>

			envolvidos no funcionamento do meio ambiente e as consequências das ações humanas. Passo 4 abordagem CTSA — estudo da Tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado.
11	Caminhos para preservação do Cerrado	50 minutos	Relacionar o ambiente natural e os hábitos dos seres vivos em diferentes ambientes. Passo 5 abordagem CTSA — discussão da questão social original.
12	Como eu transformo com o que consumo	3 aulas de 50 minutos	Relacionar a sociedade do consumo à degradação ambiental por meio do levantamento de produtos utilizados relacionando-os a exploração do ambiente. Uso de recurso audiovisual. Passo 5 abordagem CTSA — discussão da questão social original.
13	Plantando sementes (ações cidadãos)	2 aulas de 50 minutos.	- Compreender a relação entre solo, água e nutrientes; - Identificar processos de semeadura, adubação e colheita; - Identificar a importância de preservar os recursos naturais para manutenção da vida no planeta. - Conscientizar a Comunidade Escolar sobre a importância dos produtos orgânicos. Passo 5 abordagem CTSA — discussão da questão social original.

Fonte: Produzido pela pesquisadora (2021)

Orientações para o(a) professor(a)

Caro professor(a),

As atividades sugeridas estão orientadas pela abordagem CTSA, no sentido de desenvolver com os estudantes propostas que envolvam a realidade dos mesmos, mediada por um processo dialógico. Neste contexto, há o levantamento da realidade dos estudantes e posteriormente intervenções pedagógicas que poderão se delinear de acordo com as temáticas levantadas pelos educandos a partir de propostas relacionadas ao cotidiano desses e de toda população que vive no território que compõe o bioma Cerrado. Portanto, é de extrema importância que você professor(a) reserve um espaço-tempo em suas aulas para o “diálogo” e uso de materiais e recursos que propiciem a investigação, pesquisa e descoberta, como mediador(a) de todo o processo proposto é necessário estimular a participação dos estudantes, provocando a curiosidade necessária ao processo investigativo. A questão orientadora é ir de encontro as realidades por uma dimensão interdisciplinar das temáticas, envolvendo as múltiplas realidades em direção ao desenvolvimento da cidadania proposto pela abordagem CTSA.

2.1 Qual a importância do diálogo na sala de aula?

Vivemos em um mundo globalizado e a cada dia somos testemunhas do crescente desenvolvimento tecnológico, neste sentido recebemos muitas informações por diversos meios e recursos de comunicação. Aos poucos, o diálogo e a interação perdem espaço para o mundo digital.

Não se trata de colocar a tecnologia em oposição as relações, embora a mesma construa pontes para a comunicação e informação, todavia é necessário colocar em relevo a importância de usar tais ferramentas a nosso favor. Cada indivíduo carrega consigo muitos saberes e vivências característicos do ambiente e das pessoas com quem convive e atualmente observam-se mais um regulador: a tecnologia.

A tarefa de mediar conhecimentos se torna cada vez mais complexa considerando tantos reguladores. O estudante não chega à escola vazio, aliás nunca chegou, sempre há conhecimentos e informações que ultrapassam os muros da escola. Portanto, a ação e mediação do professor se torna cada vez mais importante, visto que muitos assuntos podem ser previamente conhecidos pelos alunos(as) ou em alguns casos percebem-se opiniões e concepções já formuladas acerca destes.



PASSO 1 ABORDAGEM CTSA
INTRODUÇÃO DE UM PROBLEMA
SOCIAL





Atividade 1 - Problematização Inicial³ - Chamando para o diálogo

Duração: 50 minutos

PASSO 1 ABORDAGEM CTSA — INTRODUÇÃO DE UM PROBLEMA SOCIAL.

- Nesta atividade, introduzir o tema Cerrado representado pelas problemáticas ambientais por meio do gênero textual: tirinha.

Objetivo: Estudo da realidade local; conhecer as problemáticas ambientais do Bioma Cerrado.

Segundo Neves (2012) *apud* Melo (2020, p. 26) as histórias em quadrinhos ou tirinhas podem ser usadas na contextualização de conteúdos, ampliando e possibilitando a compreensão, estratégia que pode quebrar paradigmas de conteúdos de difícil compreensão.

Desenvolvimento: Com base no elemento gerador "O Cerrado", propor um estudo da realidade local, organize uma roda de conversa com os estudantes

Questões disparadoras:

1. Nos arredores de sua residência há vegetação?
2. Em qual bairro você mora?
3. Você já observou algum foco de queimada?
4. A sua família cultiva algum tipo de planta em sua casa?
5. Na sua casa é produzido algum tipo de alimento ou sua família costuma comprar tudo?

³ De acordo com Muenchen e Delizoicov (2014, p. 620) na Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam.



e proponha algumas questões para discussão. Para que ocorra um processo investigativo, estimule seus alunos (as) a comentar no coletivo quais suas opiniões acerca das perguntas, norteados pelas questões disparadoras.

Importante: Durante as discussões poderá surgir novos questionamentos, visto que os sujeitos irão discutir suas impressões sobre o Cerrado, estimule-os a participar e oriente o diálogo de forma a valorizar e guiar as discussões para a problemáticas ambientais.

POSSÍVEIS DISCUSSÕES



Tipo de vegetação



Clima



Relevo



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Discutir com os estudantes sobre suas impressões do Cerrado, o que é e se já ouviram falar.

Auxiliá-los na compreensão do Cerrado como segundo maior bioma da América do Sul e o segundo maior bioma do Brasil, compreendendo cerca de 22% do território brasileiro.

Com rica biodiversidade em sua formação vegetal, na qual destaca-se a aparência das árvores como os galhos retorcidos, raízes longas e espécies como arbustos e gramíneas.

Grande variedade de espécies de animais, alguns ameaçados de extinção.

Relacione o clima e relevo a estrutura da vegetação, o clima que consiste em épocas do ano com muita chuva e outras com muita seca. Relevo em sua maioria plano ou suavemente ondulado, com imensos planaltos ou chapadões.

Para saber mais acesse o site através do link ou faça a leitura do QRcode:

<https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/arvores-nativas-do-cerrado-lista-completa-de-especies>



Você pode assistir e apresentar o vídeo “Cerrado vivo, você conhece o Cerrado?” para as crianças:

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=orGhCBbK4lw>

Para ir mais longe

Que tal descontrair um pouco?

Imprima ou apresente a **tirinha 1 (Desmatamento do Cerrado, p.21)**, discutam sobre o assunto.

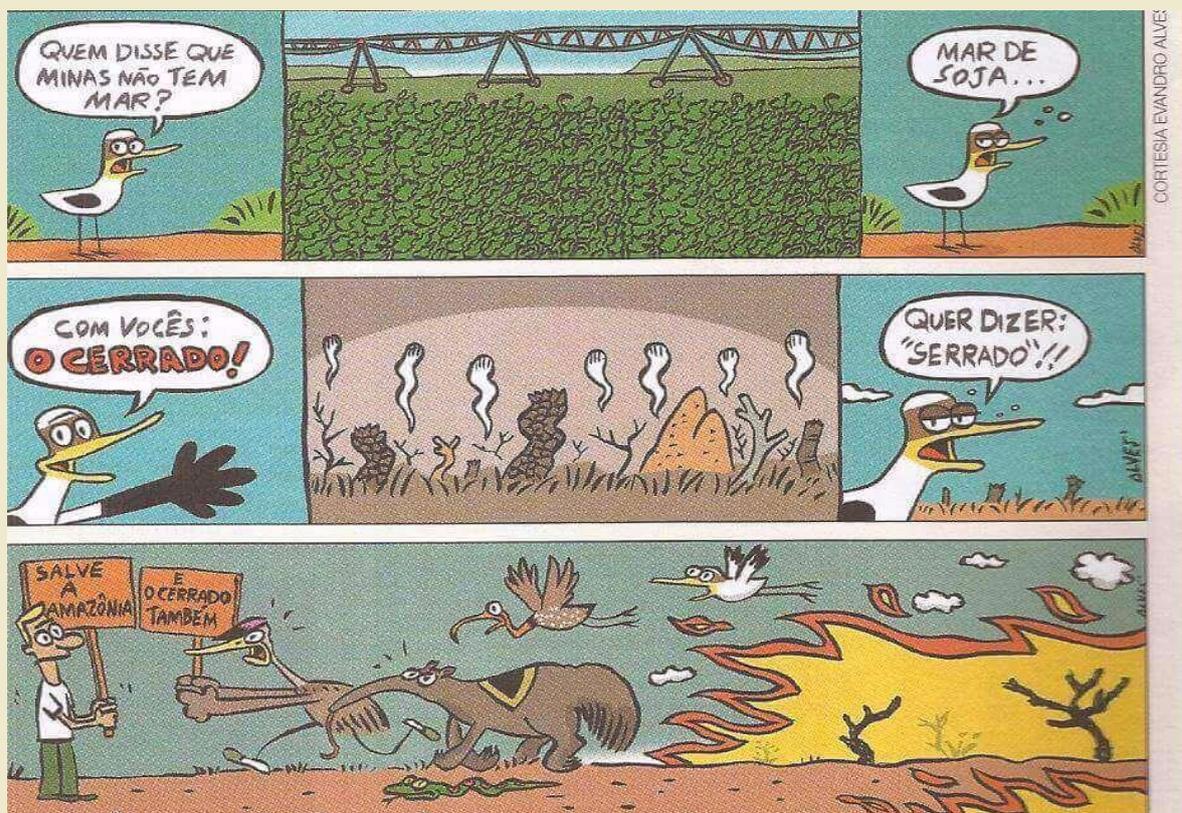
Deixe as crianças manifestarem-se, levantando hipóteses e trazendo informações importantes sobre o tema articulando-os a atividade anterior.

DICA

Anote as informações, você e sua turma poderão construir um cartaz com informações importantes sobre a situação do Cerrado ilustrada na tirinha.



Figura 1. TIRINHA 1. Desmatamento do Cerrado



Fonte: professormarcianodantas.blogspot.com

Avaliação: Utilize as manifestações e interações dos estudantes para analisar as diferentes percepções acerca do tema e das habilidades trabalhadas. Caso perceba dificuldades na atividade anterior, oriente os alunos(as) a observar o ambiente em que vivem, assim como o trajeto de casa a escola e arredores. Oriente os estudantes a manter uma postura de pesquisador, coletando informações na comunidade com base nas questões listadas aqui e previamente respondidas pelos mesmos.

HORA DA PESQUISA!

Para aprofundar o assunto, solicite uma pesquisa individual com as seguintes questões (p.22):

Pesquise na comunidade a opinião das pessoas acerca do assunto.

- Há quanto tempo mora no bairro?
- Como era o bairro quando chegou, havia mais vegetação ou construções?
- Você cultiva algum tipo de planta em sua casa?
- Produz algum tipo de alimento ou costuma comprar tudo?
- Você já observou algum foco de queimada na região?

2.2 Como usar a tecnologia em sala de aula?

Sabemos que o diálogo e as interações são muito importantes em sala de aula, por meio da convivência com o outro aprendemos e construímos vivências e experiências importantes ao processo de humanização.

O uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na educação escolar possibilita ao professor e ao aluno o desenvolvimento de competências e habilidades pessoais que abrangem desde ações de comunicação, agilidades, busca de informações, até a autonomia individual, ampliando suas possibilidades de inserções na sociedade da informação e do conhecimento (TEZANI, 2011, p. 36).

Por isso utilizar ferramentas que fazem parte do cotidiano dos estudantes, como celulares e computadores constitui-se como uma possibilidade de articulação entre conhecimento e tecnologia, ou seja, o professor(a) reconhece no mundo TIC uma oportunidade para compartilhar e produzir mais conhecimentos.

O Google Mapas é uma aplicação extremamente importante, um recurso que possibilita a localização em tempo real e auxilia na compreensão de mapas, lateralidade, noção espacial, organização das cidades e identificação de paisagens.

PASSO 2 ABORDAGEM CTSA
ANÁLISE DA TECNOLOGIA
RELACIONADA AO TEMA SOCIAL





Atividade 2 – Como transformamos

Duração: 50 minutos

Objetivos:

PASSO 2 ABORDAGEM CTSA- ANÁLISE DA TECNOLOGIA RELACIONADA AO TEMA SOCIAL

• **Nesta atividade, relacionar os diferentes tipos de paisagem com o desenvolvimento tecnológico, industrial e na construção civil por meio do tour pelos bairros da cidade.**

Objetivos: Propiciar aos estudantes a articulação entre diferentes conteúdos, como Matemática (Gráficos), Geografia (Localização) e

Ciências (Vegetação). Acesso a recursos tecnológicos.

Espera-se que os estudantes relatem os fatores que desencadearam as queimadas que foram ocasionados em sua maioria ocorrem por ações humanas.

Recursos: Datashow, celulares ou tablets e malha quadriculada.

Desenvolvimento:

Orientar os estudantes a socializar as pesquisas na comunidade proposta na atividade anterior, oriente-os a comentar o que mais chamou atenção na conversa com a vizinhança e quais as diferenças entre a dinâmica familiar das pessoas, principalmente em relação a produção do próprio alimento, visto que a maioria das pessoas consomem alimentos comprados.



➤ MAPEAMENTO DOS BAIRROS E CONSTRUÇÃO GRÁFICOS

Para reflexão, propor a seguinte questão:
Qual a relação entre os bairros da cidade e a vegetação?



Fonte: Produzido pela pesquisadora (2021).

Anotar no quadro os bairros citados na pesquisa e solicitar que os estudantes marquem na malha quadriculada os bairros com mais vegetação e menos vegetação.

Após esse processo, fazer uso dos recursos tecnológicos para acesso ao programa Google Maps <https://www.google.com.br/maps>, para que os estudantes ou professor(a) digitem os bairros apontados na pesquisa mostrando as proximidades (noções de localização) solicitando que os alunos e alunas percebam os diferentes tipos de paisagem.

Por meio deste processo, fazer inferências em relação as localidades as áreas de vegetação, construção de prédios e casas e queimadas.

Avaliação: Envolvimento dos estudantes durante o diálogo, noções de quantidade, cartografia, localização e interpretação de gráficos e tabelas.

2.3 Textos jornalísticos

O gênero textos jornalísticos que fazem parte do currículo, no que se refere aos processos de leitura, escrita e interpretação de textos, irão permear o desenvolvimento das propostas, atuando como o fio condutor de discussões e problematizações dos fatos noticiados que se articulam ao tema Cerrado.



Atividade 3 – Problematização: Texto “Desmatamento Cerrado”

Duração: 50 minutos

PASSO 2 ABORDAGEM CTSA- ANÁLISE DA TECNOLOGIA RELACIONADA AO TEMA SOCIAL

- **Nesta atividade, relacionar as mudanças na paisagem ocasionadas pelo desmatamento. E quais são os impactos deste para o ambiente e sociedade.**

Objetivos: Estimular o processo investigativo e analítico por meio de um texto jornalístico/informativo.

Recursos: Impressão (Textos)

- Notícia disponível em:

<https://epoca.globo.com/tudo-sobre/noticia/2017/05/desmatamento-do-cerrado.html>





DE OLHO NA NOTÍCIA

Faça inferências sobre a situação do Cerrado

- O que está acontecendo com o Cerrado?
- Como os estudantes definem o Cerrado?
- Quais são os riscos do desmatamento o meio ambiente?

EPOCA COLUNAS CARAS ESTRE

Desmatamento do Cerrado

Em menos de 50 anos, quase 50% da vegetação original desapareceu. E 30% da área virou pasto. Isso ameaça sobretudo o ciclo de chuvas e o carregamento dos rios do país

ALEXANDRE MANSUR
23/05/2017 - 09h07 - Atualizado 23/05/2017 17h38

Compartilhar P In G+ T Assine J&I

© Cerrado brasileiro (Foto: Jim Wickens/Ecostorm)

DICA DE LEITURA PARA O PROFESSOR(A):

Figura 2. Texto “Crise de queimadas na Amazônia é assunto para Ciências da Natureza e Humanas”, do Jornal Estadão.

Acesse o link:

<https://educacao.estadao.com.br/blogs/estadao-na-escola/2019/10/15/crise-das-queimadas-na-amazonia-e-assunto-para-ciencias-da-natureza-e-humanas/>

Figura 2. Crise ambiental

ESTADÃO .Edu ASSINE

Crise das queimadas na Amazônia é assunto para Ciências da Natureza e Humanas

Marina Aragão e Milena Teixeira, especiais para o Estado
15 de outubro de 2019 | 14h35

DESTAQUES EM EDUCAÇÃO

- Tutoria de Estudos: ensinando e aprendendo com os colegas
- Como estar perto, mesmo estando longe?
- Justiça suspende aulas presenciais no Rio Grande do Sul durante 'bandeira preta'

PUBLICIDADE

Fonte: Estadão

Desenvolvimento: Divida a sala em grupos de no máximo 4 alunos(as) e proponha uma análise da notícia.

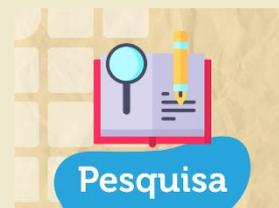
Após as discussões acerca das perguntas, introduza a relação das queimadas no Cerrado e em outros biomas como a Floresta Amazônica, essa articulação servirá de contraponto ao texto 1 apresentado aos estudantes, solicitando que os estudantes comparem o que ocorre no bioma cerrado e Amazônia, de acordo com os dados da reportagem, propondo as seguintes questões para reflexão:

- Na sua opinião, as queimadas nos biomas Cerrado e Floresta Amazônica ocorrem pelos mesmos motivos?
- O que você considera que é um bioma?
- Porque você acha que a notícia somente responsabilizou a população pela crise das queimadas?

Proposta atividade para casa:

Pesquise em livros didáticos do 7º ano do Ensino Fundamental ou 1º ano do Ensino Médio ou na Internet:

- O que são biomas?
- Quais os biomas brasileiros?



Avaliação: Interações entre os grupos e manifestações responsivas frente ao problema apresentado.



2.4 A literatura como aliada na formação de cidadãos críticos

Por meio da leitura, é possível ter acesso a diferentes contextos e por isso as crianças tem a possibilidade de identificação e imaginação. Identificar-se com um cenário, contexto ou personagem faz parte do cotidiano de leitores infantis ou mesmo de adultos. Imaginar-se dentro da história, criar novos enredos e usar aqueles que fazem parte de sua realidade também é um movimento muito comum durante a leitura. Neste sentido quando há a introdução de um tema/projeto já em desenvolvimento, a literatura atua como uma importante ferramenta para trazer um contexto lúdico para aquela temática, na qual a opinião e enredo proposto pelo autor(a) mesmo fictício promove a reflexão.

O livro “Eu, você e tudo que existe”, de Liliانا Iacocca é uma fábula interessante que envolve problemáticas ambientais de maneira lúdica sem deixar de propor uma reflexão sobre o ambiente e nossas ações.

Já o livro “O fogo e o Cerrado” (ICMbio) vai diretamente ao ponto, quando propõe a questão das queimadas e seus impactos no Cerrado. É de extrema importância que você professor(a), utilize tais recursos em suas aulas como forma de estabelecer conexões entre determinados contextos. A literatura é uma grande aliada nos processos que envolvem o desenvolvimento da cidadania, tal recurso configura-se como uma ferramenta importante para sensibilização e levantamento de hipóteses dos estudantes.



Atividade 4 – Hora da leitura!

Duração: 50 minutos

Recursos: Data Show ou impressão do livro.

PASSO 2 ABORDAGEM CTSA- ANÁLISE DA TECNOLOGIA RELACIONADA AO TEMA SOCIAL

- O texto será retomado e os estudantes poderão por meio da pesquisa verificar as influências da tecnologia no meio ambiente, mediados pelo crescimento das cidades e da população.

Objetivos:

Estudo do meio, interações com os elementos que compõem o ambiente.

Desenvolvimento: Utilize a literatura como forma de introdução do assunto, como o livro “O Fogo e o Cerrado”⁴, produzido pelo Ministério do Meio Ambiente que ressaltam a importância da preservação do ambiente.

Após a leitura compartilhada, dialogue com os estudantes sobre as questões ambientais apontadas no livro, para que se estabeleçam conexões com os assuntos abordados anteriormente.

HORA DA LEITURA!

Após a leitura compartilhada, dialogue com os estudantes sobre as questões ambientais apontadas no livro, para que se estabeleçam conexões com os assuntos abordados anteriormente.

⁴ O Fogo e o Cerrado. Yana Marull Drews, Angela Barbara Garda, João Paulo Morita, Christian Niel Berlinck. Brasília, 2015, 30p, il. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio).



Livro “O fogo e o Cerrado”.

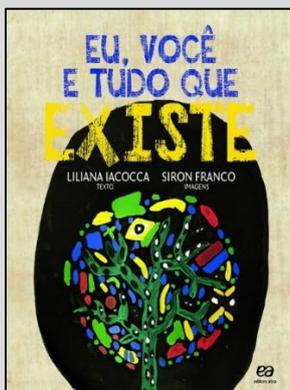
Disponível em:

https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/livro-o_fogo_e_o_cerrado-vfmenor.pdf



DICA DE LEITURA- INTERLIGADO

Professor (a), o livro “Eu, você e tudo que existe”, de Lilians Iacocca é uma fábula que conta as várias formas como o homem vem se relacionando com a Natureza; a harmonia inicial, o afastamento e a destruição, a descoberta de que sempre é possível recomeçar.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Para ir mais longe

Realize observações do meio ambiente e suas interações, retome as questões de equilíbrio ecológico e exploração dos recursos ecológicos para manutenção da vida na terra.

- Se possível, visite com a turma espaços abertos ou parques naturais.
- Solicitar que os estudantes realizem um relatório da visita, dissertando sobre os elementos observados e suas funções para o funcionamento do ambiente relacionando-os com a sustentabilidade.

Avaliação:

Relatório, coerência e pertinência em relação a temática abordada.

Figura 3. Parque Nacional das Emas



Fonte: ICMbio



**ATIVIDADES
COMPLEMENTARES**



ATIVIDADE 5 – AÇÕES COMPLEMENTARES

Para auxiliar nas discussões sobre a vegetação e estudo do meio, você poderá ampliar as ações por meio das atividades complementares.

PROPOSTA 5.1 - ESTUDO DO MEIO – VISITA ARREDORES ESCOLA ANALISANDO A ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

Duração: 50 minutos

Objetivos:

Estudo do meio, interações com os elementos que compõem o ambiente.

Desenvolvimento:

Observações do meio ambiente e suas interações, retomar as questões de equilíbrio ecológico e exploração dos recursos ecológicos para manutenção da vida na terra.

Caso encontrem vegetais, chame atenção dos estudantes para a estrutura das árvores típicas do ambiente (Cerrado) como estrutura das folhas, tronco, flores e frutos.

Solicitar que os estudantes realizem um relatório da visita, dissertando sobre os elementos observados e suas funções para o funcionamento do ambiente relacionando-os com a sustentabilidade como:

- Observação dos elementos naturais e artificiais presentes no ambiente
- Poluição dos ambientes.
- Seres vivos e não vivos presentes no meio.

Solicite um relatório da pesquisa de campo, peça aos estudantes para anotarem suas impressões por meio de registro escrito ou desenhos.

Avaliação:

Relatório, coerência e pertinência em relação a temática abordada.



PROPOSTA 5.2 - OS SERES VIVOS E O AMBIENTE

Duração: 50 minutos

Objetivos: Apontar características de um ser vivo, conseguindo identificar no ambiente em que os alunos (as) vivem/estudam o que é um ser vivo, bem como aquilo que não tem vida e o porquê. Praticar atitudes científicas, investigativas, a cooperação e trabalho coletivo.

Desenvolvimento: Proponha a discussão sobre os seres vivos e não vivos encontrados no ambiente. Realize um levantamento de conhecimentos prévios sobre o tema, solicitando que os estudantes anotem suas impressões. Discuta com os alunos (as), sobre as diferentes percepções e apresente o texto "Seres vivos e não vivos", da Escola Kids.

Após a leitura, aponte as diferenças entre as informações presentes no texto informativo e na discussão anterior.

TEXTO ATIVIDADE 5

SERES VIVOS E SERES NÃO-VIVOS

Elementos que fazem parte da natureza e algumas curiosidades sobre os mesmos.

Por Escola Kids

Tudo o que existe na natureza chamamos de seres, que são as coisas que a compõe.

Os **seres vivos** são aqueles que **nascem, crescem, se reproduzem e morrem**, como os animais (inclusive o homem), fungos, plantas, algas, protozoários e bactérias.

Os **seres não vivos são aqueles inanimados, que não possuem vida, mas que também são da natureza, como o ar, a água, o solo e as pedras.**

Existem ainda **os objetos criados pelo homem, que não são vivos**, como os carros, as roupas, os computadores, os brinquedos e vários outros.

Veja o quanto é interessante, os seres vivos precisam dos seres não vivos: a água não tem vida, porém quem mora na água possui vida, como os peixes e as plantas aquáticas. Do mesmo modo, a terra não possui vida, mas as plantas necessitam dela e da água para nascer e viver. O ar também não possui vida, mas homens e animais precisam dele para sobreviver, bem como da água e da terra.

Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/seres-vivos-e-seres-naovivos.htm>



PROPOSTA 5.3 - MUDANÇAS E PERMANÊNCIAS

Duração: 50 minutos

Objetivos: Articulação entre o crescimento da cidade e as moradias. Conhecendo os diferentes tipos de moradias.

Desenvolvimento: Retome os diálogos sobre as mudanças e permanências nas cidades, o crescimento da construção civil e agricultura e seus impactos no ambiente.

Solicite que os estudantes façam um desenho representando sua moradia e os seres vivos e não vivos que observa a sua volta.



2.5 A importância dos espaços não formais na educação

A educação enquanto forma de ensino e aprendizagem, é adquirida ao longo da vida dos sujeitos e pode ser dividida em três diferentes modalidades: educação formal, educação informal e educação não formal. De acordo com (Marandino, 2016) há uma divisão já visível do sistema educacional em três categorias:

- Educação formal: sistema de educação hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado, da escola primária à universidade, incluindo os estudos acadêmicos e as variedades de programas especializados e de instituições de treinamento técnico e profissional;
- Educação não formal: qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem;
- Educação informal: verdadeiro processo realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio – da família, no trabalho, no lazer e nas diversas mídias de massa. (MARANDINO, 2016).

Compreendemos que os museus avançaram junto com a evolução da ciência e de outras áreas do conhecimento com matriz científica, construindo caminhos históricos que se articulam ao desenvolvimento científico e democratização dos saberes socialmente e historicamente construídos.

De acordo com Marandino (2005),

Programas e projetos educativos são gerados, com base em modelos sociais e culturais. Seleções de parte da cultura produzida são realizadas com o intuito de torná-la acessível ao visitante. Como em qualquer organização educacional, processos de recontextualização da cultura mais ampla se processam, possibilitando a socialização dos saberes acumulados. (MARANDINO, 2005; CHINELLI E AGUIAR, 2006, p. 378).

Neste sentido, os museus atuam como instituições que fomentam a divulgação científica, registram e promovem os acontecimentos em suas mais diversas representações e trazem a comunidade para um universo de





experimentações, intrínseco ao conhecimento da ciência e tecnologia. Portanto, tais espaços transitam entre o objeto e seus significados e aquilo que pode ser experienciado, vivo, dinâmico e que permite interação do sujeito com o objeto.

O processo explicitado remete a questão da observação, quando observamos alguma coisa nossos sentidos são extremamente aguçados para explorar e compreender algum objeto, paisagem, experimento em sua totalidade. Claramente há diferentes pontos de vista, sempre há um detalhe que nos chama mais atenção, seja pelo conhecimento comum ou familiaridade com o elemento observado ou pelo simples fato de notar algo novo.

O Cerrado como um ambiente carregado de vida e espaços brincantes, com uma gama de elementos naturais que podem se tornar recursos de estimulação e de contato da criança com o ambiente configuram-se como uma possibilidade de compreensão de nossas interações com o meio, ou seja, não se trata de abordar o ambiente como algo distante de nós, todavia de colocá-lo como parte de um todo que compõe a vida e muitas de nossas experiências. Por isso experienciar é muito importante, ao conhecer os animais, plantas e outros recursos típicos do Cerrado provavelmente os estudantes irão sentir-se pertencentes a este ecossistema. Os conhecimentos científicos provenientes da visita tornam-se coadjuvantes diante dos sentimentos e dos estímulos que guiarão os estudantes em uma visita.

Conhecer os aspectos técnicos e científicos do Cerrado também é um objetivo da visita, no entanto isso não pode ocorrer de forma rígida na qual o professor(a) leva todo o rigor da sala de aula para outro espaço, é preciso deixar que o ambiente também guie as crianças para que estas se interessem pelos seus elementos, perguntem, questionem e fiquem curiosas para compreender tantos estímulos.

Observa-se que com os avanços tecnológicos e possibilidade de acesso à informação, verificam-se o crescimento de museus virtuais, portanto, caso

você professor não identifique essa possibilidade em sua realidade escolar, é possível por meio da internet visitar outro Museu de Biodiversidade do Cerrado que oferece uma exposição totalmente virtual. Observa-se que a partir das diferentes formas de organizar exposições é possível pensar em diferentes maneiras de divulgar conhecimentos, principalmente no que se refere a exposições que utilizam recursos virtuais. A interatividade atua como uma prática muito importante na qual destacam-se as ideias de André Malraux de um “museu sem muros”, que propicie aos sujeitos diferentes formas de acesso e divulgação e que permita a exploração, interação com objeto de forma independente.



**PASSO 3 ABORDAGEM CTSA
ESTUDO DO CONTEÚDO CIENTÍFICO
DEFINIDO EM FUNÇÃO DO TEMA
SOCIAL E DA TECNOLOGIA
INTRODUZIDA**





Atividade 6 – Visita ao museu de biodiversidade do Cerrado

Duração: 3 aulas de 50 minutos

Recursos: Aula de campo

Recursos alternativos: Data Show/ recursos digitais.

PASSO 3 ABORDAGEM CTSA - ESTUDO DO CONTEÚDO CIENTÍFICO DEFINIDO EM FUNÇÃO DO TEMA SOCIAL E DA TECNOLOGIA INTRODUZIDA

- **Propor o levantamento sobre as mudanças e permanências no ambiente, tendo em vista o quanto o mundo mudou e a ciência e tecnologia contribuiu em certos aspectos para tal evolução. Apresentar espécies de animais, plantas sua importância para o equilíbrio do ambiente e os riscos do desenvolvimento descontrolado para os seres vivos, considerando que desfrutamos do progresso.**

Objetivos:

Identificar a fauna e flora do bioma Cerrado.

Durante a pesquisa de campo, identificar as características das paisagens

naturais e antrópicas (relevo, cobertura vegetal, rios etc.) no ambiente em que vive, bem como a ação humana na conservação ou degradação dessas áreas.

Desenvolvimento:

Apresentar o museu de Biodiversidade do Cerrado, apresentando as espécies da fauna e da flora.

Converse com os estudantes sobre a importância das espécies para a manutenção do equilíbrio do ambiente.

É importante deixar os estudantes explorarem o ambiente, aguçando a curiosidade para a exposição de animais e insetos presente no acervo.

Sugestões:

- **Museu de Biodiversidade do Cerrado**

Parque Municipal Victório Siquieroli

Endereço: Parque Siquieroli, Av. Nossa Sra. do Carmo, 707 - Jardim América I, Uberlândia - MG, 38401-710.



- **Museu Universidade de Brasília (virtual)**

Figura 4. Museu Cerrado



Fonte: Universidade Federal de Uberlândia

Caso não seja possível visitar o museu presencialmente, há a possibilidade de realizar uma visita virtual em outro museu do mesmo gênero que organizou seu acervo no formato eletrônico para atingir diversos públicos.

O Museu da Universidade de Brasília, expõe uma gama de espécies de animais e plantas típicos do Cerrado. Confira no site:

Acesse o link: <http://cerrado.museuvirtual.unb.br/>



Figura 5. Página Inicial “Exposição Cerrado”.



Fonte: UnB



Atividade 7 – Levantamento de espécies de animais do Cerrado

Duração: 50 minutos

PASSO 3 ABORDAGEM CTSA - ESTUDO DO CONTEÚDO CIENTÍFICO DEFINIDO EM FUNÇÃO DO TEMA SOCIAL E DA TECNOLOGIA INTRODUZIDA

- **Propor o levantamento sobre as mudanças e permanências no ambiente, tendo em vista o quanto o mundo mudou e a ciência e tecnologia contribuiu em certos aspectos para tal evolução. Apresentar espécies de animais, plantas sua importância para o equilíbrio do ambiente e os riscos do desenvolvimento descontrolado para os seres vivos, considerando que desfrutamos do progresso.**

Objetivos: Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente

próximo.

Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.).

Desenvolvimento: Apresente a ficha técnica para os estudantes, apontando as principais características dos animais.



Questione-os sobre como funciona a divisão dos museus. Exemplo: Insetário, área das cobras e jacarés, etc.

Solicite que os estudantes realizem um levantamento das espécies e das características destas, como cobertura/pelagem, onde vivem, o tipo de dentes, alimentação e outras características que tenham percebido durante a observação destes seres na atividade anterior.

Relacione também quanto à extinção, qual a opinião dos estudantes em relação ao processo de extinção das espécies.

Ficha técnica

- **Nome:** lobo-guará
- **Nome científico:** *Chrysocyon brachyurus*
- **Peso:** adulto, 30 kg; filhote, 350 g
- **Tempo de vida:** 13 anos
- **Tempo de gestação:** 62-66 dias
- **Número de filhotes:** 2 a 5
- **Local onde vive:** campos/Cerrado
- **Hábitos:** noturno/crepuscular
- **Classe:** mamíferos (Mammalia)
- **Alimentação:** onívoro
- **Curiosidades:** os filhotes nascem com pelagem preta.
O lobo-guará é o maior canídeo da América do Sul.



Fonte: <https://slideplayer.com.br/slide/15073576/>

Quadro 2. Ficha de observação

Animal (espécie)	Características físicas (cobertura, dentes, quantidade de pés)	Onde vive no Cerrado (rios, campos, árvores)	Alimentação

Fonte: Produzido pela autora



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

É importante destacar que há uma divisão entre os animais, tanto por ambientes (terrestres, aquáticos e aéreos) e que há grupos de animais vertebrados (animais que possuem coluna vertebral) e invertebrados (animais que não possuem coluna vertebral), os animais vertebrados que serão o grupo estudado, são divididos em: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

Dentre os grupos ocorre também a caracterização, visto que há animais que possuem penas, escamas, pêlos, etc. Neste sentido, é necessário explicar que este é um fator de definição tanto dos grupos quanto da classe, por exemplo um animal classificado como mamífero possui uma alimentação diferente dos outros.

Cabe ressaltar, que existem animais parecidos e que fazem parte de uma mesma família, como por exemplo a onça-pintada e a jaguatirica, ambos são felinos, mas possuem algumas características diferentes que os nomeiam.

Para saber mais sobre o assunto, você pode consultar o livro didático de Ciências proposto para o 3º ano ou mesmo a internet.

HORA DA PESQUISA!

Solicite uma pesquisa para os estudantes, oriente-os a escolher um animal típico do Cerrado para uma pesquisa sobre as características do animal e informações em geral sobre o bicho escolhido. O ideal é realizar a pesquisa em uma folha A4 ou caso seja possível gravar um vídeo explicando as informações coletadas na pesquisa.



Divulgação: Exposição de animais do Cerrado no mural da escola ou divulgação dos vídeos em sites e outras plataformas virtuais para a comunidade escolar, incluindo estudantes de outros níveis.

Quadro 3. Guia de pesquisa, ficha técnica

Construindo uma exposição...	
<ul style="list-style-type: none">• Você ficará responsável por pesquisar uma espécie de animal.• Para ajudar na construção da exposição do __ ano, realize uma pesquisa sobre este animal e descubra: onde vive, do que se alimenta, a qual família pertence, qual sua importância para o meio ambiente e se corre o risco de extinção (fim da espécie).• Anote no espaço abaixo suas descobertas mais importantes.• Construa uma frase para destacar a importância desta espécie para o ambiente. Anote-a em um rascunho.	
Desenho do animal	
Nome	
Nome científico	
Classe	
Onde vive	
Filhotes	
Alimentação	
Outras características	



Corre o risco de extinção?	
----------------------------	--

Fonte: Produzido pela autora

INTERLIGADO

Duração: 2 aulas

Objetivos:

Relacionar a sociedade do consumo a extinção dos animais. Refletir sobre o direito à vida e as relações de poder do homem sobre a natureza. Compreender o antropocentrismo ou especismo e biocêntrismo de maneira contextualizada.

Desenvolvimento:

Organize uma roda de conversa e apresente as figuras 6 e 7 como disparadores para a discussão do tema. Oriente os estudantes a anotarem e indagarem quanto as suas percepções sobre o tema.

- Retome conceitos como os animais em extinção e como a preservação de determinadas espécies gera maior preocupação do que com outros
- Indague sobre a exploração da pecuária dos recursos naturais, desmatamento para área de pastagem.
- Consumo excessivo de produtos de origem animal ou que realizam testes em animais.
- Incentive os estudantes a realizarem uma pesquisa tendo como base a investigação de produtos de origem animal mais consumidos

Professor(a),

Sugira que verifiquem em suas residências, quais são os produtos mais consumidos e oriente-os a realizar a leitura do rótulo ou etiqueta do supermercado.

Solicite que divulguem suas pesquisas, apresentando para turma como forma de discussão do consumo excessivo de produtos de origem animal e seus impactos no equilíbrio do ambiente.

O que é possível fazer para transformar essa realidade? As pequenas ações contam?

Figura 7. Charge



Fonte: Portal Cultura Veg

Figura 8. Cartaz especismo



Fonte: Sociedade Vegetariana Brasileira

Aprofundando o tema...

EGO

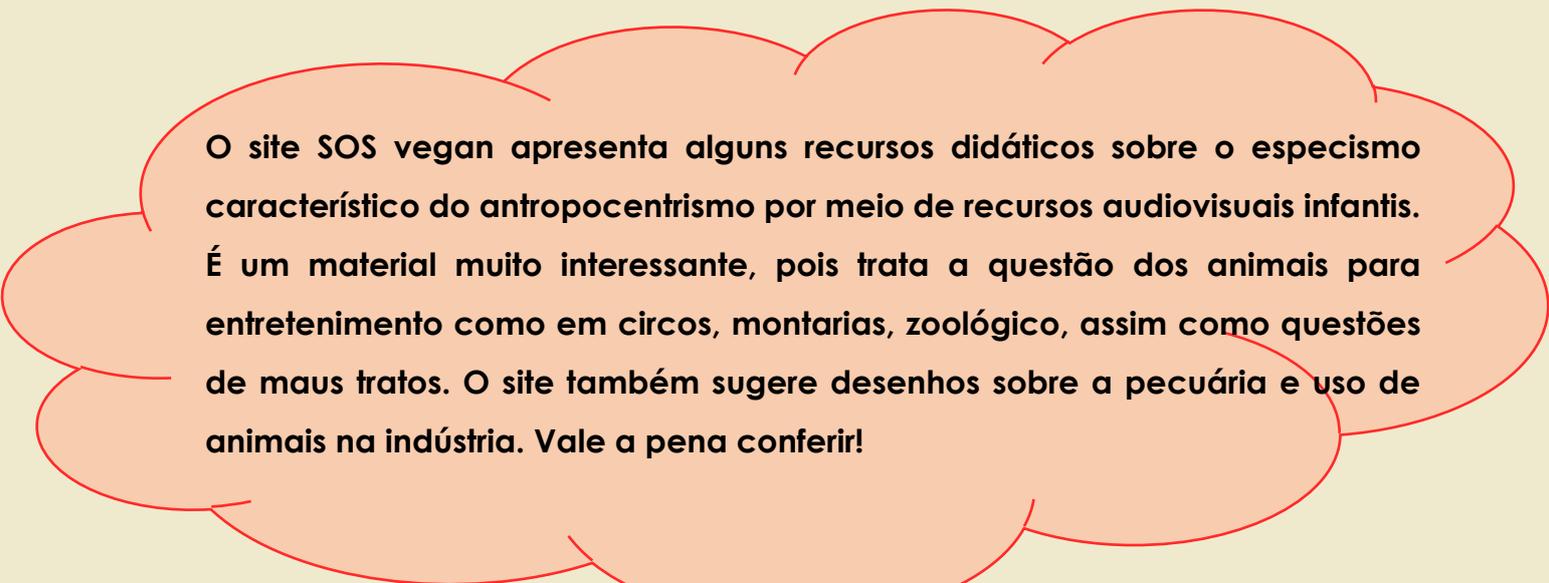
ECO





Há uma relação de poder entre o ser humano e o ambiente, na qual a espécie humana acredita ser superior as demais espécies, utilizando esse argumento para explorar e escravizar outros seres vivos que habitam o mesmo ecossistema, essa concepção é denominada antropocentrismo ou especismo. O antropocentrismo reforça a posição do ser humano como dominador do meio em que habita, modelando o meio natural para além de suas necessidades, em detrimento dos valores intrínsecos da natureza (COIMBRA; RECH, 2017).

É importante discutir o assunto, considerando a crescente exploração do ambiente, especificamente o Cerrado. As crianças nesta fase possuem certa curiosidade e sensibilidade na observação de outros seres vivos, assim como de sua preservação. Por isso, há a defesa de uma nova perspectiva ética, a do paradigma biocêntrico, que se preocupa em valorizar todas as formas de vida presentes na Terra, respeitando seu valor inerente, para que num segundo momento sejam contornados os problemas ambientais causados pela visão antropocêntrica (STOPPA; VIOTTO, 2014).



O site SOS vegan apresenta alguns recursos didáticos sobre o especismo característico do antropocentrismo por meio de recursos audiovisuais infantis. É um material muito interessante, pois trata a questão dos animais para entretenimento como em circos, montarias, zoológico, assim como questões de maus tratos. O site também sugere desenhos sobre a pecuária e uso de animais na indústria. Vale a pena conferir!



Acesse o link ou faça a leitura do QRcode:

Disponível em: <http://sosvivegan.blogspot.com/2015/10/especismo-abordado-em-desenhos-e-videos-infantis-criancas-vegnas.html>



**PASSO 4 ABORDAGEM CTSA
ESTUDO DA TECNOLOGIA
CORRELATA EM FUNÇÃO DO
CONTEÚDO APRESENTADO**



Atividade 8 – O crescimento das cidades



Duração: 50 minutos

PASSO 4 ABORDAGEM CTSA - ESTUDO DA TECNOLOGIA CORRELATA EM FUNÇÃO DO CONTEÚDO APRESENTADO

- Retomar atividade 3 e com base nesta ação propor a reflexão sobre os materiais e técnicas utilizados para facilitar o acesso à informação, como e para quê, e ou quem os recursos são produzidos e qual o impacto do uso destes para o ambiente em relação a poluição, desmatamento e desregulação dos ecossistemas pelo consumo e expansão da ciência e tecnologia representadas pela construção civil, industrialização e mineração.

ponto de partida o presente.

Objetivos: Identificar as transformações ocorridas na cidade ao longo do tempo e discutir suas interferências nos modos de vida de seus habitantes, tomando como

Desenvolvimento: Converse com seus alunos(as) sobre o ambiente e suas transformações, relacionando com a atividade anterior.

Questões disparadoras:

- Porque os animais correm risco de extinção?
- Existem animais que vivem próximos aos seres humanos (domesticáveis) e outros que vivem em matas e floresta (silvestres), o que é possível fazer para proteger os animais silvestres ou selvagens?
- As cidades mudaram, conforme atividade 2 (Visita aos bairros), perceberam-se paisagens artificiais e naturais. Quais são os pontos negativos das duas paisagens?
- Atualmente utilizamos a tecnologia (celulares, computadores e outros meios de comunicação), qual a importância destes itens?
- O avanço das cidades e da tecnologia ajudam a população de que forma?
- O avanço das cidades e da tecnologia interfere no meio ambiente? De qual forma?

Solicite uma investigação sobre o ambiente em que moram e as modificações ocorridas ao longo dos anos, por meio de pesquisas na internet e entrevistas com moradores mais antigos de sua rua ou de sua família.

Se possível, peça que colem fotos do antes e depois do ambiente ou façam desenhos de acordo com os relatos das entrevistas.

Destaque a importância das legendas em imagens e outras informações coletadas.

Roteiro de pesquisa para entrevista:

- a) Em que ano a sua família passou a viver nessa moradia?

- b) Porque os seus familiares escolheram este lugar para viver?
- c) Como sua rua era antes da construção de moradias?
- d) Quais as modificações ocorreram no meio ambiente?



Atividade 9 – Os rios do Cerrado

Duração: 5 aulas de 50 minutos

Recurso: Data show ou impressão.

PASSO 4 ABORDAGEM CTSA - ESTUDO DA TECNOLOGIA CORRELATA EM FUNÇÃO DO CONTEÚDO APRESENTADO

- Retomar atividade 3 e com base nesta ação propor a reflexão sobre os materiais e técnicas utilizados para facilitar o acesso à informação, como e para quê, e ou quem os recursos são produzidos e qual o impacto do uso destes para o ambiente em relação a poluição, desmatamento e desregulação dos ecossistemas pelo consumo e expansão da ciência e tecnologia representadas pela construção civil, industrialização e mineração.

Objetivos: Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

Analisar as implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

Estimular o pensamento crítico e teórico com base nos processos anteriores relacionados a captação de água e a função dos rios em suas nascentes, dados, extensão, importância econômica, transposição, afluentes e bacia hidrográfica, e impactos da poluição nestes processos.

Momento 1

Desenvolvimento: Apresente para os estudantes a tirinha do Chico Bento e Rosinha e solicite que os estudantes realizem um mapa mental com informações e conhecimentos provocados pela História em quadrinhos.

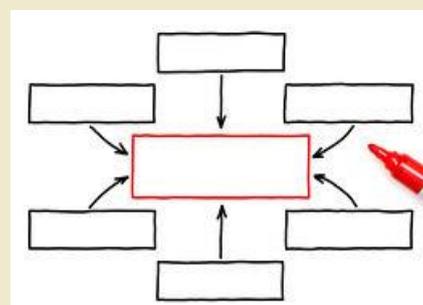


Figura 6. História em quadrinhos





Fonte: <https://m.folha.uol.com.br/ambiente/2017/11/1933925-chico-bento-da-turma-da-monica-luta-contr-o-desmatamento-no-pantanal.shtml>

Momento 2

Realize a leitura da reportagem "Rio São Francisco foi afetado por contaminação da barragem de Brumadinho". Realizar algumas intervenções sobre a importância dos rios, mais precisamente o São Francisco e questionar os estudantes sobre seus conhecimentos sobre os desastres ocorridos nos últimos tempo em Minas Gerais.

- O que sabem sobre a temática pelas mídias?
- Quais impactos destes desastres para o Meio Ambiente?

Recurso: Reportagem "Rio São Francisco foi afetado por contaminação da barragem de Brumadinho". Disponível em:

https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/03/23/interna_gerais,1040345/rio-sao-francisco-foi-afetado-por-contaminacao-da-barragem-de-brumadin.shtml



Figura 7. Charge





Fonte: Dom total
Disponível em: <https://domtotal.com/>

RETOMADA MOMENTO 1 E 2

Retome os mapas mentais e solicite que os estudantes façam mais anotações se julgarem conveniente para articular o problema apresentado na tirinha com a reportagem e charge. Relacione as questões com os impactos no ambiente e na sociedade, considerando a gravidade do “crime”, denominado como “acidente” pela mídia.



Momento 3

POSSÍVEIS DISCUSSÕES

- Rios Cerrado
- Abastecimento
- Poluição

MAIS LIDAS

1. [Como evitar a contaminação da água potável](#)
2. [Como evitar a contaminação da água potável](#)
3. [Como evitar a contaminação da água potável](#)
4. [Como evitar a contaminação da água potável](#)



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Converse com os estudantes sobre os rios que fazem parte do Cerrado e por quê o bioma é considerado a caixa d'água do Brasil.

Destaque a importância dos rios para manutenção da vida humana e de outros seres vivos como plantas e animais. Estimule as crianças em relação aos usos da água, não só domésticos, mas também para a produção de diferentes materiais em indústrias.

Se possível, façam uma lista dos usos da água e de sua importância. Assim como de onde vem este recurso e como chega em nossas casas.

Para aprofundar os estudos, é possível buscar informações em livros e sites.

Quadro 4. Bacias hidrográficas Cerrado

Bacias Hidrográficas	Características
Bacia Hidrográfica do Rio Araguaia	O principal rio dessa bacia é o Rio Araguaia: 81% dessa bacia encontra-se na região compreendida pelo bioma Cerrado. Esse rio nasce na Serra de Caiapó e é considerado um dos mais importantes sistemas de áreas úmidas da porção central do Brasil.
Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	O Rio São Francisco possui cerca de 90% de suas nascentes nas áreas compreendidas pelo bioma Cerrado. Apesar disso, mais da metade das águas dessa bacia encontra-se fora desse bioma.
Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins	O Rio Tocantins nasce na região do planalto de Goiás, na Serra dos Pirineus, e é favorável à construção de hidrelétrica, fato que tem afetado bastante essa bacia.
Bacia Periférica Amazônica	Essa bacia compreende os rios Madeira, Tapajós e Xingu. O Rio Xingu possui nascentes que abrangem a região do bioma Cerrado.

Bacia Hidrográfica do Rio Paraná	O Rio Paraná, que comporta a Usina Hidrelétrica de Itaipu, tem suas principais nascentes no Cerrado.
Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai	O Rio Paraguai tem suas principais nascentes advindas do Cerrado. Apesar disso, a maior parte dessa bacia encontra-se no bioma Pantanal.
Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba	O Rio Parnaíba divide suas nascentes entre os biomas Cerrado e Caatinga. Esse rio desempenha um importante papel no transporte hidroviário.
Bacia Periférica Atlântica	Compreende as bacias do Rio Doce, Rio Jequitinhonha e Rio Pardo.
Bacia Periférica do Golfão Maranhense	Os principais rios que compõem essa bacia são: Munim, Mearim, Pindaré e Itapecuru. Na bacia do Rio Munim, encontra-se o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.

Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/geografia/cerrado-caixa-dagua-brasil.htm>

Momento 4

Solicite uma atividade de pesquisa, na qual os estudantes possam descobrir qual o rio que está mais próximo da cidade, é possível usar o recurso de mapas da internet ou mesmo estudar mapas impressos e livros de Geografia.

Ressalte a importância dos rios para o abastecimento da população, articulando com os problemas ambientais como a poluição e exploração (mineração, agropecuária).

Apresente e leia coletivamente com as crianças a figura "Consumo de água".



Figura 9. Consumo de água



Fonte: http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/uso_agua.f9c46ece.pdf

HORA DA PRODUÇÃO DE TEXTO!

Solicite que as crianças em duplas, produzam um texto sobre os principais usos da água, explicando o porquê utilizam-se estes recursos em tal segmento. Oriente-os a fazer esquemas e desenhos para comprovar suas ideias.



RODA DE CONVERSA

Oriente os estudantes a levarem para escola contas de água de suas residências, para comparar o consumo de água entre as residências da turma e uso em outros lugares conforme texto.



Momento 4

Nesta atividade é possível auxiliar os estudantes na interpretação da conta de água, como por exemplo fazer médias do consumo de toda a sala, trabalhando o raciocínio lógico matemático dos estudantes e ajudando-os a compreender melhor os usos da água não só no consumo direto como na produção de energia elétrica.

Figura 10. Exemplo de conta de água

Entenda sua conta

Indica o mês e o ano a que se refere o consumo.

Data limite para o pagamento de sua conta.
* Pagamentos efetuados além desta data terão acréscimo de multa, atualização monetária e juros que serão cobrados na próxima conta.

Valor da conta.

Identifica o número do hidrômetro instalado em seu imóvel.

Identifica o número de unidades consumidoras que utilizam a mesma ligação e qual a categoria de utilização prevalente: residencial, comercial, industrial ou pública.

Consumo dos últimos seis meses.

Detalhamento da sua fatura (valor da água, esgoto, engargos, taxa do lixo e parcelamento).

IDA: número de identificação do seu imóvel no Dmae.

Número de identificação do seu imóvel no município.

Descreve o tipo de ligação existente no imóvel (água, esgoto ou ambos).

Informações sobre a qualidade da água.

Neste campo consta a data da leitura, o consumo, o período, a data da próxima leitura e a média de gasto mensal.

Informa sobre seus débitos, parcelamentos, inacessibilidade ao hidrômetro, além de outras ocorrências.

PARA A ÁGUA NÃO FALTAR, É PRECISO ECONOMIZAR, FAÇA SUA PARTE, ADOTE ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS!

DEBITO AUTOMATICO

CÓDIGO DO IMÓVEL 00-00-0101-00-05-0001-0000		CÓDIGO DE PROCESSAMENTO 0100-000000001-01-0	
N.º DA CONTA 000000-1	VENCIMENTO 06/02/2018	VALOR A PAGAR EM R\$ 00,00	

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA NO VERSO

Fonte: Dmae

REGISTRO

Faça coletivamente com seus estudantes em formato de cartazes ou documentos digitais (*Word*), um folheto ou manual, destacando a importância da água por aspectos como: consumo direto e indireto, poluição, usos na agricultura, pecuária e indústria. Incentive os estudantes a descrever ações necessárias para o uso consciente da água.

Figura 11. Exemplo folheto



Fonte: Astra

2.6 A importância das atividades experimentais

As informações teóricas são de extrema importância para o desenvolvimento dos estudantes em direção ao desenvolvimento da cidadania, percebe-se a necessidade de ir além do material proposto em sala de aula como livros, cadernos e outros recursos de registro e pesquisa. Uma ação interessante a ser introduzida são as atividades experimentais e práticas, que auxiliam o estudante a experimentar, pesquisar, acompanhar e relatar fenômenos a partir de práticas.

Essa proposta de ensino deve levar os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências" (WILSEK e TOSIN, 2008).

Verificam-se muitos desafios na inserção dos estudantes em atividades experimentais, considerando aspectos estruturais como falta de materiais e organização de tempo e espaço, assim como os conhecimentos que permeiam o objetivo de um experimento. Não basta propor é preciso ter domínio sobre o conhecimento a ser desenvolvido, ao que se espera com tal ação e como ocorrerá a avaliação.

Na maioria são solicitados relatórios de acompanhamento com questões que fazem parte do intuito geral do professor(a) em propor a atividade. Embora faz-se necessário compreender como o estudante percebeu aquilo e o que este aprendeu, é fundamental abrir espaço para suas opiniões e teorias sobre determinado fenômeno para posteriormente usar tais manifestações como um contraponto ou ponto a ser discutido e compreendido de forma mais específica.





Atividade 10 – Experimento Terrário

Duração: 2 aulas de 50 minutos

PASSO 4 ABORDAGEM CTSA - ESTUDO DA TECNOLOGIA CORRELATA EM FUNÇÃO DO CONTEÚDO APRESENTADO

- Observação prática do conteúdo apresentado, resultando em argumentações sobre o ecossistema e seu funcionamento.

Objetivos:

Exercitar a prática de metodologia científica por meio da construção de um

terrário; estudar, de modo experimental, os fenômenos físicos, químicos e biológicos envolvidos no funcionamento do meio ambiente e as consequências das ações humanas.

Desenvolvimento: Dividir os materiais e tarefas com os estudantes para a produção de um terrário coletivo das turmas para observação contínua de um ecossistema de tamanho reduzido.

Materiais

1 aquário ou pote retangular de 5 litros; 1 rolo de filme plástico (PVC); 1 fita adesiva transparente; 500g de terra vegetal; 400g de areia grossa; 400g de carvão vegetal granulado (à venda em lojas de aquarismo); 300g de pedrinhas de aquário; 1 pulverizador de água de 0,5 litros; 1 colher de sopa (para servir de pá); 200g de fibra de coco; mudas de plantas (sugestão: *Chamaedora elegans*, e *Philodendron sp.*); 1 pinça comprida (pode-se utilizar dois hashis . 1 chumaço de algodão; 1 copo plástico descartável.



Procedimentos

Na primeira aula, os alunos irão montar o terrário. Escreva na lousa um roteiro, com as instruções de construção desse ecossistema em miniatura. É importante que todos os passos sejam seguidos de maneira correta, para que o experimento apresente o resultado esperado. 3) Primeiro, misture o carvão vegetal com as pedrinhas de aquário e deposite a mistura no fundo, de modo que essa camada atinja 2,5cm de espessura? Essa etapa é importante para que ocorra a drenagem da água. 4) Oriente os alunos para que misturem duas





partes de terra vegetal com duas de areia grossa, e mais uma parte de fibra de coco. 5) Deposite, no terrário, a segunda camada de mistura até que fique com 4cm de espessura. Em seguida, deve-se pulverizar água sobre a terra, com cuidado para não a encharcar. 6) Com a colher, faça um buraco na terra, de modo que seja possível encaixar o copo descartável e, então, encha-o com água. Isso irá representar uma pequena lagoa. 7) Antes de colocar as plantas no terrário, cave os buracos na terra. 8) Remova as mudas dos vasilhinhos, com cuidado para não danificar suas raízes, e, depois, plante-as. Pulverize água sobre as plantas no terrário. 9) Com a pinça e o algodão, limpe o interior do vidro do terrário e, por fim, cubra-o com o filme de PVC. Para que o sistema fique bem vedado, prenda o filme plástico com a fita adesiva. 10) Os terrários deverão receber luz solar indireta, por uma semana. Durante esse período, os alunos deverão anotar as mudanças observadas em seus miniecosistemas. Peça para que os alunos reparem na água, formação de gotículas, deposição de água no solo, etc.

Fonte: <https://educacao.uol.com.br/planos-de-aula/medio/biologia-o-ciclo-da-agua.htm>

Avaliação: Relatório experimento e acompanhamento diário do grupo das transformações ocorridas no pequeno ecossistema (terrário), percepção do processo de evaporação e importância da água no Cerrado e outros ecossistemas.



**PASSO 5 ABORDAGEM CTSA
DISCUSSÃO DA QUESTÃO SOCIAL
ORIGINAL**





Atividade 11 – Caminhos para preservação do cerrado

Duração: 50 minutos

Recursos: Data show

PASSO 5 ABORDAGEM CTSA - DISCUSSÃO DA QUESTÃO SOCIAL ORIGINAL

- Retomada das discussões iniciais para o início do diálogo final, usando como referência as ações anteriores e todas as informações propostas. Ou seja, o que é possível fazer com os conhecimentos adquiridos, discussões e reflexões realizadas?
- Quais são os caminhos para a preservação do bioma Cerrado?
- Enquanto sociedade é possível melhorar o ambiente?

Objetivos:

Relacionar o ambiente natural e os hábitos dos seres vivos em diferentes ambientes.

Desenvolvimento: Retome os questionamentos em direção ao meio e as interferências humanas. Propor reflexões sobre os impactos das ações no ambiente natural, apresente os seguintes questionamentos:

- Quais as ações podem desequilibrar o ambiente?
- Na sua opinião a destruição do ambiente ocorre por quais motivos?
- Quais os alimentos e produtos mais usados em sua casa?
- O que é possível fazer para manter o equilíbrio do ambiente?

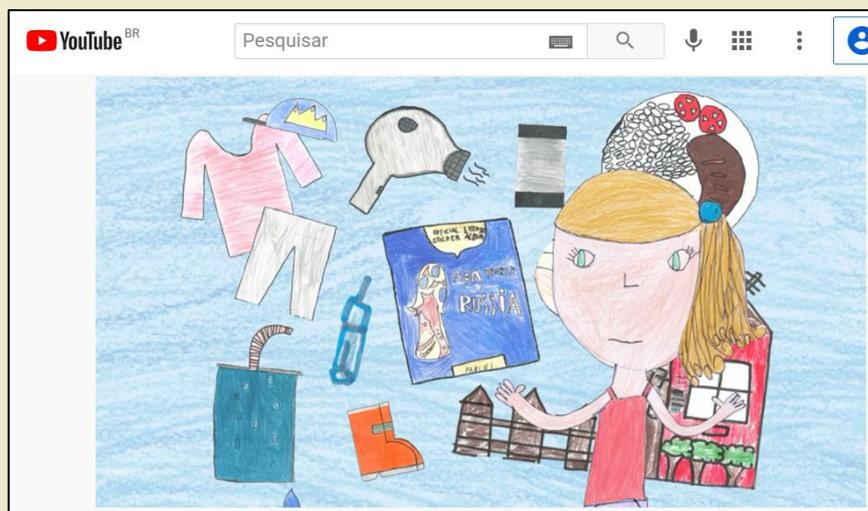
Tais questões fazem parte da discussão, no âmbito de propor ações em direção a sustentabilidade, representada pela diminuição do consumo, importância de valorizar o ambiente e os recursos como terra, água e ar, compreensão da origem dos materiais e relevância do método e suas consequências para o ambiente no âmbito da valorização da vida acima do lucro e importância da manutenção da vida e equilíbrio do Cerrado e do planeta.

Assistam juntos ao vídeo "Criando juntos, consumo consciente". Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=4dzlMDzjdxM>



Figura 12. Vídeo consumo consciente



Fonte: Youtube/De criança para criança

Professor, articule a temática com o uso da água. Retome os momentos anteriores e questione os estudantes sobre as questões apresentadas no folheto.

Figura 13: Consumo de água



Fonte: Água sua linda



Estimule os estudantes a trocarem experiências sobre o assunto e seja o mediador(a) desse diálogo. Ressalte as questões ambientais e sociais do consumo como o desperdício de água e trabalho escravo.



Para saber mais, leia o texto disponível no link abaixo "O mundo está pagando um preço alto por roupas baratas" ou faça a leitura do QRcode:

Disponível em: http://textileindustry.ning.com/forum/topics/o-mundo-est-pagando-um-pre-o-alto-por-roupas-baratas?xg_source=msg_mes_network





Atividade 12 – Como eu transformo com o que consumo

Duração: 50 minutos

Recursos: Data show

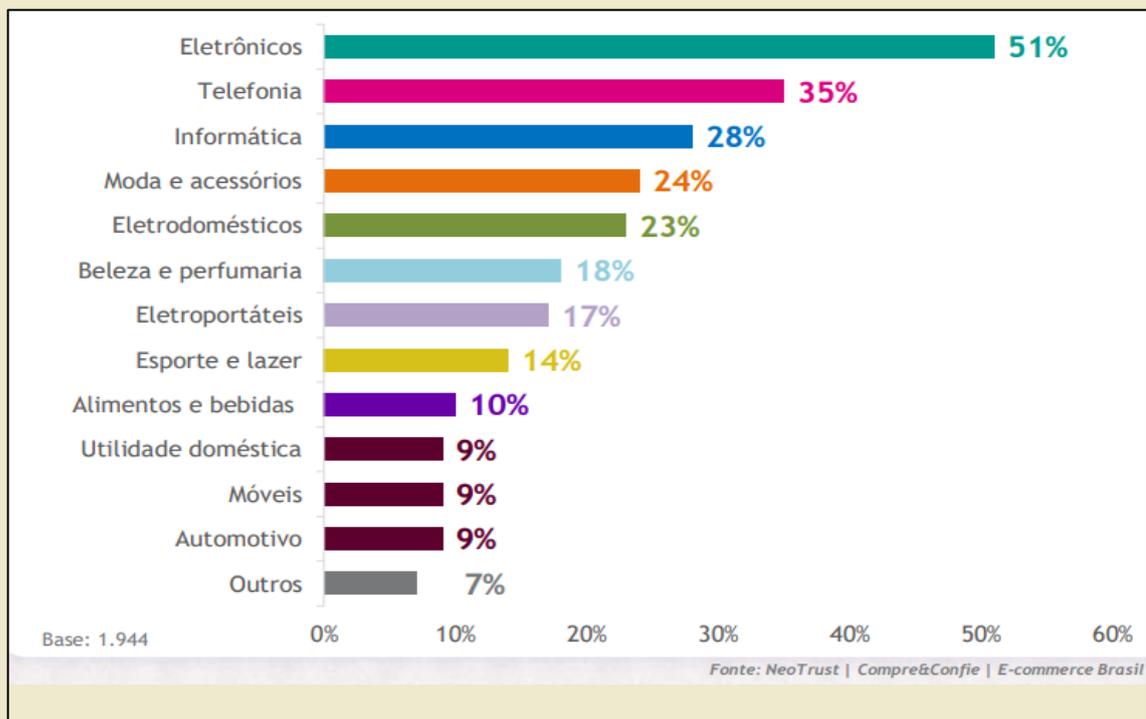
Objetivos:

Relacionar a sociedade do consumo a degradação ambiental.

Desenvolvimento:

Retome os questionamentos do vídeo sobre o consumo e solicite que os estudantes façam um levantamento dos produtos que mais consomem em casa, oriente-os a elencar pelo menos 10 produtos ou alimentos, produzindo uma lista.

Figura 14. Modelo de lista de produtos



Fonte: Neo Trust



INTERLIGADO

Duração: 3 aulas de 50 minutos

Objetivos:

Relacionar a sociedade do consumo a degradação ambiental.

Desenvolvimento:

Solicite que os estudantes compartilhem suas pesquisas sobre o consumo na residência. Oriente os alunos (as) a registrar na malha quadriculada os produtos mais consumidos, verificando a relevância dos produtos citados para as famílias. Articule o tema “Consumo”, com a exploração do ambiente causada pela produção em larga escala da agricultura, pecuária e indústria e o impacto destes setores no Cerrado.

Estimule os estudantes a analisar os produtos para além de sua utilidade, como por exemplo o que não é possível aproveitar, principalmente as embalagens e outros materiais que são descartados, assim como entre na discussão do que é possível produzir em casa para diminuição do consumo.

Chame atenção para o descarte destes materiais, relacionando-os a poluição, para ajudar no debate convide os estudantes para assistir ao filme “O Lorax: Em busca da Trúfula perdida”.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mv8pENYfWRA>

Figura 15. Cartaz do filme “O Lorax”



SINOPSE E DETALHES

O menino Ted (Zac Efron) descobriu que o sonho de sua paixão, a bela Audrey (Taylor Swift), é ver uma árvore de verdade, algo em extinção. Disposto a realizar este desejo, ele embarca numa aventura por uma terra desconhecida, cheia de cor, natureza e árvores. É lá que conhece também o simpático e ao mesmo tempo rabugento Lorax (Danny DeVito), uma criatura curiosa preocupada com o futuro de seu próprio mundo.

Fonte: AdoroCinema



Atividade 13 – Plantando sementes (ações cidadãs)

Duração: 2 aulas de 50 minutos

PASSO 5 ABORDAGEM CTSA - DISCUSSÃO DA QUESTÃO SOCIAL ORIGINAL

- Retomada das discussões iniciais para o início do diálogo final, usando como referência as ações anteriores e todas as informações propostas. Ou seja, o que é possível fazer com os conhecimentos adquiridos, discussões e reflexões realizadas?
- Quais são os caminhos para a preservação do bioma Cerrado?
- Enquanto sociedade é possível melhorar o ambiente?

Objetivos:

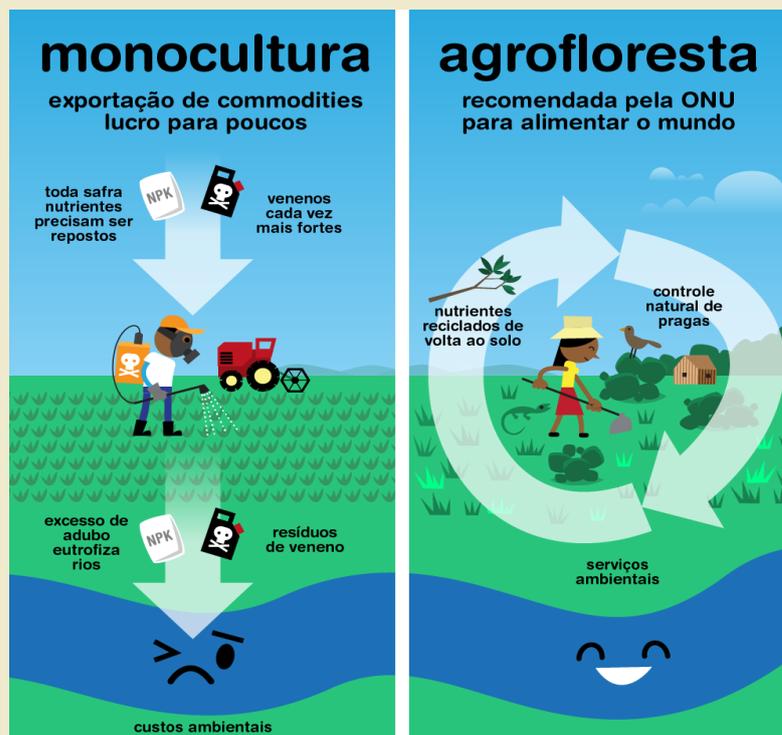
Compreender a relação entre solo, água e nutrientes;
Identificar processos de semeadura, adubação e colheita;

Identificar a importância de preservar os recursos naturais para manutenção da vida no planeta.

Sensibilizar a Comunidade Escolar sobre a importância dos produtos orgânicos levando a questão da agroecologia.

Levantar a questão dos benefícios dos alimentos de origem vegetal para a saúde, retomando as questões do consumo de produtos de origem animal como o direito à vida e a disponibilidade de alimentos na natureza.

Figura 16. Agroecologia



Fonte: Água sua linda





Apresente a figura acima aos estudantes e elaborem um cartaz com as motivações para a realização de uma horta na escola.

Desenvolvimento:



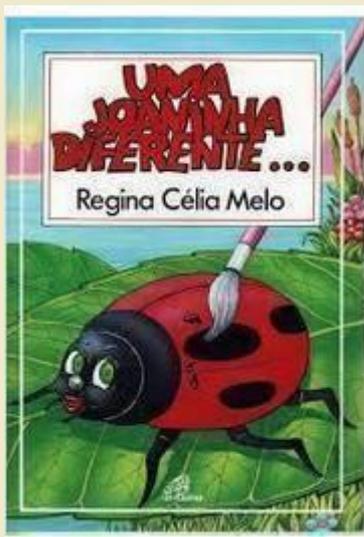
Disponível em: <http://www.ecoagri.com.br/animacao-explica-para-criancas-o-que-e-agroecologia-e-sobre-a-importancia-da-alimentacao-organica/>

- Apresente o vídeo “Comida que alimenta”, de Ecoagri para reforçar a importância da agroecologia(agroflorestal), considerando a importância da qualidade dos alimentos que consumimos.
- Retome as questões apresentadas anteriormente que discorre sobre o uso de produtos de origem animal fazendo um paralelo com o uso de alimentos produzidos em larga escala característicos da monocultura que contém uma série de agrotóxicos que podem causar problemas de saúde na população.

Para saber mais sobre agroecologia e impactos da monocultura e agrotóxicos, clique no link abaixo ou faça a leitura do QRcode.

Disponível em: <https://radis.ensp.fiocruz.br/index.php/home/reportagem/agroecologia-mais-eficiente-e-mais-sustentavel>





SUGESTÃO DE LEITURA

Que tal uma história?

Leia com os estudantes a história "Uma joaninha diferente", de Regina Célia Melo e discutam sobre a importância dos seres vivos no ambiente.

O livro conta a história de uma joaninha diferente, portanto você pode trabalhar a questão das diferenças e do meio ambiente. A joaninha é um inseto comum em jardins e plantações e contribui para o controle de pragas. Com o uso de agrotóxicos esse inseto tão adorado pelas crianças está diminuindo e conseqüentemente alterando o equilíbrio do ecossistema.

Ficha técnica:

A joaninha pertence à família dos Coccinélídeos, sendo assim parente dos escaravelhos e dos coleópteros que pertencem à mesma ordem. Uma única joaninha pode devorar até 65 pulgões por dia. As fêmeas consomem mais do que os machos e ambos os gêneros comem mais quando a temperatura é mais elevada, como numa estufa. A sua coloração tem por objetivo avisar os predadores do seu mau sabor, quando ameaçadas, podem exsudar um líquido alcaloide tóxico e malcheiroso a partir das articulações. Contudo apesar deste mecanismo de defesa, as joaninhas não deixam de ter inimigos, como as moscas e vespas parasitas. As joaninhas podem apresentar diversas cores que vão desde o vermelho, tão bem conhecido por nós, até ao amarelo, laranja e azul.

Fonte: <https://www.funverde.org.br/blog/joaninha-um-poderoso-inseticida-natural/>

Propor aos estudantes maneiras de contribuir para o equilíbrio do ambiente, propor a construção de uma pequena horta na escola. Pedir apoio das famílias e dos estudantes para a arrecadação de sementes e organização do local para plantação. Dê preferência a sementes de frutas e legumes.

Pesquisem juntos a melhor maneira de plantar de acordo com as sementes arrecadadas, se possível convide um profissional para conversar com a turma sobre o assunto, como agricultores.

Figura 17. Horta escolar



Fonte: iStock

Carta ao professor(a),

Ao final desta Sequência Didática, realize com sua turma a observação constante do ambiente, da horta e dos experimentos realizados, se possível faça um diário de experiências com a natureza (naturário) com suas crianças. Será muito importante desenvolver uma nova postura em relação ao ambiente de forma a valorizar cada vez mais nossas interações com o bioma Cerrado, um ambiente que proporciona muitos recursos ao ser humano e sustenta toda a vida que o habita.

Portanto, colega professor(a) estimular nossas crianças a cuidar do ambiente em que vivem é uma missão fundamental, uma herança para as próximas gerações.

Observar, dialogar, refletir e investigar nossas interações com este lugar, realizar descobertas sobre fenômenos ainda desconhecidos é uma aventura que pode contribuir com as aulas de Ciências nos anos iniciais. Ensinar já na infância a pensar para além do contexto social e midiático é uma tarefa importante para formarmos cidadãos que tomem decisões conscientes.

Para saber mais sobre a abordagem CTSA e aprofundar seus estudos, consulte a dissertação.

Os autores

Sobre os autores



Alexandra Caroline Barbosa da Costa Ramos

Licenciada em Ciências Biológicas e Pedagogia pela Universidade de Franca-SP e mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM / UFU.

Atualmente é professora de Educação Básica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em escolas da Rede Municipal de Uberlândia-MG.



Adevailton Bernardo dos Santos

Licenciado em física pela Universidade Federal de Uberlândia, mestre e doutor em Física Aplicada à Medicina e Biologia pela Universidade de São Paulo.

Atualmente é professor efetivo da Universidade Federal de Uberlândia, atuando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100002>

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BROWN, A.; DOWLING, P. **Doing research/reading research: a Doing research/reading research mode of interrogation for teaching**. Londres: Routledge Falmer, 2001. apud TRIPP, D. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. <https://doi.org/10.4324/9780203974865>

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de Ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

COIMBRA, D.; RECH, A. U. A superação do antropocentrismo: uma necessária reconfiguração da interface homem-natureza. **Revista da Faculdade de Direito da UFG**, [S. l.], v. 41, n. 2, p. 14–27, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/revfd/article/view/42609> . Acesso em: 14 nov. 2021. <https://doi.org/10.5216/rfd.v41i2.42609>

Conteúdo Básico Comum (CBC) de CIÊNCIAS do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, 2014. Disponível em: <<https://www.trescoracoes.mg.gov.br/docs/seduc/cbc-anos-finais-ciencias.pdf>>. Acesso em 22 de outubro de 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro. Paz e terra, 42 ed. 1987.

MANOEL, J.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L. C.; VELLOSO, H. M. **Companhia das Ciências**. 4. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2015.

MARANDINO, M. (2005). **Museus de Ciências como espaços de educação**. In Figueiredo, B. G. & Vidal, D. G. (org.). *Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna* (pp.165-175). Belo Horizonte: Argumentum; Brasília.

MARANDINO, M.; BUENO J.; GOMES, O.F.; KRISTEL, L.F; OLIVEIRA, A. **Os usos da Teoria da Transposição Didática e da Teoria Antropológica do Didático para o estudo da educação em museus de ciências**. R. Labore Ens. Ci., Campo Grande, v.1, n.1, p. 69-97, 2016.



MELO, Juliana Silva de. **Guia de histórias em quadrinhos: ferramenta para professores de Ciências e Biologia?** 2020. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Biologia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.291>.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". *Ciência & Educação*, Bauru, v. 20, n. 3, 617-638, 2014.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência*, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002. <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, p. 1-12, 2007.

SOUZA, E. C. da S. **Avaliação e a Pedagogia de Paulo Freire**, 2013. <<https://ednacristinadasilvasouza.jusbrasil.com.br/artigos/112145595/avaliacao-e-a-pedagogia-de-paulo-freire>>. Acesso em 22 de outubro de 2019.

STOPPA, T.; VIOTTO, T. B. ANTROPOCENTRISMO X BIOCENRISMO: Um Embate Importante. *Revista Brasileira de Direito Animal*, [S. l.], v. 9, n. 17, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/RBDA/article/view/12986>. Acesso em: 15 nov. 2021. <https://doi.org/10.9771/rbda.v9i17.12986>

TEZANI, Thaís Cristina Rodrigues. **A educação escolar no contexto das tecnologias da informação e da comunicação: desafios e possibilidades para a prática pedagógica curricular.** Bauru: Revistafaac. [online], p. 35-45. vol. 1, n. 1, set. 2011. Disponível em: <https://www3.faac.unesp.br/revistafaac/index.php/revista/article/view/11/5>. Acesso em: 08 abr. 2021.

TRIPP, D. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>