

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Repositório Institucional UENP

<https://repositorio.uenp.edu.br>

Programa de Pós-Graduação em Ensino

Produtos educacionais

2022

O ensino de ciências e a educação ambiental emancipatória com abordagem CTSA na formação de professores

VASCONCELOS, Aline Firmino Neves

Universidade Estadual do Norte do Paraná

<https://repositorio.uenp.edu.br/handle/123456789/660>

Baixado de Repositório Institucional UENP



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE
DO PARANÁ**

Campus Cornélio Procópio

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

ALINE FIRMINO NEVES VASCONCELOS

PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL
EMANCIPATÓRIA COM ABORDAGEM CTSA NA
FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

ALINE FIRMINO NEVES VASCONCELOS

PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EMANCIPATÓRIA COM ABORDAGEM CTSA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Produção Técnica Educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientadora: Prof^a. Dra. Priscila Carozza Frasson Costa.

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2022

FN518o e Firmino Neves Vasconcelos, Aline
O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL
EMANCIPATÓRIA COM ABORDAGEM CTSA NA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES / Aline Firmino Neves Vasconcelos;
orientadora Priscila Carozza Frasson Costa -
Cornélio Procópio, 2022.
58 p.

Produção Técnica Educacional (Mestrado
Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do
Norte do Paraná, Centro de Ciências Humanas e da
Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, 2022.

1. Educação Ambiental Emancipatória. 2. Ensino de
Ciências. 3. Três Momentos Pedagógicos. 4. Ciência,
Tecnologia, Sociedade e Ambiente. 5. Formação de
Professores. I. Carozza Frasson Costa, Priscila ,
orient. II. Título.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mural de apresentação e interação	18
Figura 2 – Tela da Plataforma <i>Google Classroom</i>	18
Figura 3 - Mural de exposições de problemas socioambientais locais	19
Figura 4 – módulo 1: Origem e aplicações da CTSA	22
Figura 5 – Exposição da participação da Secretária do Meio Ambiente	28
Figura 6 – Continuação do Módulo 3: Classificação dos resíduos sólidos	29
Figura 7 – Exposição dos problemas socioambientais locais	30
Figura 8 – Exposição das tecnologias discutidas na perspectiva CTSA.....	31
Figura 9 - Recorte da reportagem do jornal local para interpretação.....	48
Figura 10 – Imagem do formulário de avaliação final do curso	51

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1- Ementa do Curso e Grade Horária	16
Quadro 2 - Organização do Curso e Planejamento das Atividades	17
Quadro 3 - Questões para a Problematização Inicial	20
Quadro 4 - Descrição do Vídeo 1 da Problematização Inicial	21
Quadro 5 - Descrição do Vídeo 2 da Problematização Inicial	21
Quadro 6 - Descrição do Vídeo 3 da Problematização Inicial	21
Quadro 7 - Resumo das leis e suas determinações a respeito da EA na EB.	25
Quadro 8 - Artigo analisado sobre o Ensino de Ciências com vistas à EA.....	34
Quadro 9 - Organização dos Conteúdos de Ciência no CREP	34
Quadro 10 - Organização dos Conteúdos de Ciências no CREP	35
Quadro 11 - Organização dos conteúdos de História no CREP	38
Quadro 12 - Organização dos conteúdos de História no CREP	39
Quadro 13 - Artigo analisado sobre o Ensino de Geografia com vistas à EA.....	40
Quadro 14 - Organização dos conteúdos de Geografia no CREP	41
Quadro 15 - Organização dos conteúdos de Matemática no CREP	44
Quadro 16 - Organização dos conteúdos de Língua Portuguesa no CREP	46
Quadro 17 - Perguntas de Leitura e Interpretação	48
Quadro 18 - Questionário de Avaliação Final do Curso	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALBRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CF	Constituição Federal
CNE	Conselho Nacional de Educação
CREP	Currículo da Rede Estadual Paranaense
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
CMEI	Centro Municipal de Educação Infantil
EAE	Educação Ambiental Emancipatória
EB	Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação Brasileira
NRE	Núcleo Regional de Educação
PNE	Plano Nacional de Educação
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PPGEN	Programa de Pós-Graduação <i>Strictu</i> Senso em Ensino
RCP	Referencial Curricular do Paraná

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	7
1.1 A relevância do tema abordado nesta PTT	9
1.2 CTSA/EAE e a Prática Pedagógica Interdisciplinar	10
1.3 A Dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos.....	12
1.3.1. Problematização inicial.....	12
1.3.2. Organização do Conhecimento.....	12
1.3.3. Aplicação do Conhecimento.....	13
2 PRODUÇÃO TÉCNICO-TECNOLÓGICA.....	14
2.1 O Primeiro Momento Pedagógico - CTSA: Origem e Aplicações	20
2.2 O Segundo Momento Pedagógico: EA no Processo de Ensino: Documentos Oficiais	24
2.3 Terceiro Momento Pedagógico: Construção da Proposta de Ensino	33
3 CONSIDERAÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO- TECNOLÓGICA	52
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS.....	54

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é parte integrante da dissertação de Mestrado intitulada “O Ensino de Ciências e Educação Ambiental Emancipatória com Abordagem CTSA”, do Mestrado Profissional em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná - PPGEN-UENP. Trata-se de uma Produção Técnico-Tecnológica (PTT) que oferece aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) uma proposta de curso on-line com vistas à imersão em temas que poderão subsidiar a preparação de aulas na perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) desenvolvendo a Educação Ambiental Emancipatória (EAE) nas aulas desta importante etapa da Educação Básica (EB).

A dinâmica organizacional utilizada no curso foi a dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) no viés da CTSA, a partir dos apontamentos de uma amostra de professores dos anos iniciais do EF previamente entrevistados, os quais forneceram informações cruciais para que esta PTT fosse construída de acordo com a realidade do ensino de Ciências e demais disciplinas propondo a visão interdisciplinar dos conteúdos curriculares.

Os pressupostos dos 3MP podem se mostrar um caminho para tornar a prática de ensino mais efetiva e transformadora pois de acordo com Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2018) os mesmos são originados da perspectiva freireana, que defende o despertar para a participação ativa e crítica dos alunos, e tem o processo educativo como meio emancipatório.

O estímulo à percepção dos problemas socioambientais e as discussões considerando a tétrede CTSA explorados neste trabalho, são um meio para ampliar a visão dos professores dos anos iniciais do EF e romper com alguns dos desafios para ensinar Ciências e temas relacionados à EAE narrados pelos professores entrevistados os quais demonstraram uma concepção de neutralidade da Ciência, assim como a clássica visão naturalista e pragmática do ambiente além do positivismo com que a Ciência é concebida na EB.

Ademais, a cobrança pela alfabetização nos anos iniciais e a ansiedade em cumprir a carga horária, são alguns dos fatores que levam esses profissionais a não se sentirem aptos a criar situações que promovam um ambiente desafiador propício à construção de conhecimentos a partir de situações vivenciadas pelo grupo, fato que despertaria maior disposição em aprender.

Diante desta problemática, delineou-se como questões norteadoras desta pesquisa: De que forma a Educação Ambiental Emancipatória e a CTSA, se abordadas na formação continuada de professores, podem contribuir com a sensibilização e consciência ambiental desses professores? Em quais aspectos o uso da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, com atividades em torno da abordagem temática na perspectiva CTSA, podem auxiliar na construção de uma proposta interdisciplinar que vise a EAE?

Neste sentido, o objetivo da PTT consistiu em promover a sensibilização aos problemas ambientais, procurando mensurar os aspectos contributivos do curso proposto, analisando se o mesmo favoreceu a proposição de ideias em EAE por parte dos professores participantes.

As ferramentas de interação e comunicação se pautaram na utilização do *Google Classroom*, um ambiente virtual de aprendizagem, e a interação através de ferramentas síncronas e assíncronas de leitura e discussão dos textos, além de sugestões de material sobre o tema e os planos de aulas resultantes deste processo formativo vivenciado pelos professores.

Este material está estruturado em dois capítulos, sendo que o primeiro apresenta a Fundamentação Teórico-Methodológica com um breve relato dos documentos oficiais e legislações que tratam da obrigatoriedade da Educação Ambiental (EA) no processo de ensino na EB, a origem da CTSA e considerações a respeito da EAE. Neste capítulo ainda, são explanadas as etapas dos 3MP.

No segundo capítulo apresentamos a PTT, trazendo à tona articulação prática entre CTSA e sua contribuição no desenvolvimento da EAE nos anos iniciais e as possibilidades de interdisciplinaridade implícitas nesta abordagem principalmente no tocante ao ensino de Ciências. Ainda neste capítulo, a PTT explora os problemas socioambientais locais com imagens reais registradas pela própria autora e pelos professores participantes e estabelece relações destes com os conteúdos propostos no currículo e o ensino interdisciplinar nos anos iniciais.

Desejamos que você professor, ao final desta leitura, tenha convicção de que o ensino de Ciências é o ponto de partida para a EAE e que articulado às demais disciplinas se apresentam um caminho promissor para a alfabetização e formação do ser humano como cidadão.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

A postura de criticidade no indivíduo está atrelada à sua postura enquanto cidadão do mundo, que age com boas práticas, se expressa e participa da tomada de decisões que dizem respeito não somente à sua vivência como também da vida como um todo.

De acordo com Andrade (2020, p. 35), Freire defende a transformação do ensino puramente instrumental e técnico em um ensino crítico e participativo. Essa transformação se faz cada vez mais necessária frente à problemática da falta de interesse dos alunos, da ausência de atitudes e incapacidade de opinar criticamente nas questões com as quais se depara em seu cotidiano.

A educação neutra, não problematizadora, carrega consigo valores dominantes da tecnologia que têm submetido os interesses humanos àqueles puramente de mercado (SANTOS, 2008, p. 116). Para o autor, “essa educação acaba sendo opressora, na medida em que reproduz um valor de ciência como um bem em si mesmo a ser consumido e aceito sem questionamentos”.

Na esfera da educação, o conceito de cidadania deve priorizar que o verdadeiro cidadão é aquele que incorpora práticas em sua vida que possam auxiliar na boa convivência em prol do planeta (COLOMBO, 2014, p. 70). Para que isso ocorra é basilar que alunos e professores compreendam os problemas socioambientais que permeiam seu cotidiano.

A passividade dos professores diante dos problemas socioambientais demonstra a necessidade de uma formação continuada que promova reflexões contínuas sobre sua prática pedagógica e desperte a criticidade, autonomia e embasamento para problematizar essas questões de acordo com as vivências de seus alunos. Para Souza (2018, p. 19) “os professores que, por meio de suas ações, orientam o processo de ensino/aprendizagem precisam estar diretamente envolvidos com a EA e suficientemente esclarecidos quanto a seus objetivos”.

Doravante, os professores quando inseridos em discussões, orientações e atividades que norteiam suas concepções a respeito do ensino da EA poderão obter embasamento para repensar suas práticas pedagógicas. Não adianta apenas inserir temas sociais no currículo, sem qualquer mudança significativa na prática e nas concepções pedagógicas (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Transformar suas concepções e reinventar a prática pedagógica desconstruindo antigos paradigmas não deixa de ser um desafio aos professores, principalmente a partir da abordagem CTSA que exige a disposição para inserir temas que despertem nos alunos uma visão crítica dos fatos.

Silva e Robaina (2020) salientam que o trabalho com questões CTSA “requer que o docente possa e queira ser desafiado, pois este tipo de abordagem metodológica demanda comprometimento e disposição, a fim de superar dificuldades ou obstáculos que possam aparecer”.

Nesse contexto, a formação de professores se mostra uma via importante para inserir a abordagem CTSA aos conteúdos curriculares desde o início da escolarização. Segundo Araújo (2017, p.27), “independentemente do nível de escolaridade, é urgente e importante que o cidadão saiba se posicionar com relação aos mais diversos temas da ciência”.

A formação continuada oferece ao professor momentos de reflexão sobre sua prática e nesse sentido deve possibilitar a sensibilização para questões que permeiam o cotidiano escolar de modo que ele identifique pontos em que pode atuar colocando em prática a função social da escola, fazendo do processo de ensino e aprendizagem o meio pelo qual o aluno compreenda sua realidade e atue sobre ela. Para Souza (2018) é fatídico e necessário que o professor faça uma readaptação nos assuntos abordados em sua disciplina para inserir efetivamente a EA à sua prática educativa. A autora alerta que para tal, o docente precisa ter sensibilidade para perceber o quão importante é a EA na formação de seus alunos.

A ideologia cientificista constitui um desafio para o ensino de Ciências com enfoque CTSA, que tem por objetivo a emancipação dos sujeitos ao fazer com que eles problematizem a ciência e participem de seu questionamento público, engajando-se na construção de novas formas de vida e de relacionamento coletivo (MARTÍNEZ-PÉREZ, 2012).

No tocante à prática pedagógica, é importante haver reflexões sobre os problemas socioambientais e sua inserção nas diferentes disciplinas do currículo, contudo, para que essa sensibilidade na percepção dos professores seja desenvolvida, é necessário prepará-los para tal, ou seja, investir na formação docente é primordial.

1.1 A RELEVÂNCIA DO TEMA ABORDADO NESTA PTT

Inserir a EA no ensino de Ciências e nas demais disciplinas do currículo é uma determinação contemplada em diversos documentos norteadores da EB. Os princípios da Educação Ambiental são complementares aos princípios gerais da educação, contidos na Lei 9.394, de 20/12/1996 (LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) que, em seu artigo 32, assevera que o Ensino Fundamental terá por objetivo a formação básica do cidadão mediante: (...) II – a compreensão do ambiental natural e social do sistema político, da tecnologia das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade.

Outro importante documento criado a partir do Plano Nacional de Educação (PNE), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) trazem o Meio Ambiente como tema transversal a ser desenvolvido nos anos iniciais do EF por ser, segundo o documento, um tema que envolve problemáticas sociais atuais e urgentes, consideradas de abrangência nacional e até mesmo de caráter universal (BRASIL, 1997).

A partir das ideias apontadas nas diversas conferências internacionais, criou-se ainda a Política Nacional de EA (PNEA) pela Lei Nº 9.795, de 1999, a partir de seu Art. 1º, em que o ensino da EA se tornou obrigatório nas escolas de todos os níveis de ensino, com vistas à conscientização sobre a sustentabilidade desde a base da população, ou seja, já no início da escolarização (BRASIL, 1999).

Retornando ao cenário nacional, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Componente Curricular de Ciências da Natureza, instituída a partir da Resolução CNE/CP nº 2/2017 orientou sua implantação ao longo das etapas da Educação Básica, propôs como segunda Competência Específica que o aluno “compreenda conceitos e procedimentos da investigação científica, de modo que se sinta seguro para participar de debates que envolvem questões científicas, tecnológicas e socioambientais” (BNCC, 2018, p. 324).

A resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, expedida pelo Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP), que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas instituições de Educação Básica e de Ensino Superior, orienta a implementação do determinado pela Constituição Federal (BRASIL, 1988).

Citamos apenas alguns dos documentos norteadores a fim de reforçar a necessidade de buscar ações para que se efetive de fato a EA na EB, e mais do que isso, almejamos aprofundar ainda mais esta necessidade implementando a EAE por meio das discussões CTSA na prática pedagógica dos professores.

1.2 CTSA/EAE E A PRÁTICA PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR

Os currículos de ciências com ênfases em CTS são aqueles que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social (ROBERTS, 1991 apud SANTOS; MORTIMER, 2002).

Souza e Santos (2015) já reforçavam a urgência do debate interdisciplinar, pois a Educação Ambiental foi sendo tratada apenas como preocupação das Ciências Naturais. Segundo Lambert e Souza (2018), a EA foi instituída por meio da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA – Lei nº 9.795/99), e a partir de então, sua abordagem deverá alcançar todos os níveis de ensino, podendo ser incluída nos diferentes conteúdos programáticos.

Por sua vez, os currículos com ênfase CTSA implicam numa prática pedagógica amparada por um currículo interdisciplinar com assuntos pautados na contextualização dos conteúdos necessários à alfabetização, prezando pelo conhecimento de mundo.

Para Barbosa e Oliveira (2021) a EA, atravessa todas as áreas de conhecimento, de modo que auxilia a formar o sujeito como cidadão, sendo inseparável de suas práticas do dia a dia e assim por não pertencer a uma disciplina específica, deve ser trabalhada na escola de forma interdisciplinar e transversal.

Para Rodríguez e Del Pino (2017), a interdisciplinaridade não se resume somente à simples integração de conteúdos, mas trata da comunicação entre disciplinas, de tal forma que seja possível compreender os fenômenos estudados em sua totalidade.

A interdisciplinaridade é um conceito conhecido e constantemente presente no discurso dos professores da Educação Básica, contudo, devido às diferentes interpretações que lhe são conferidas nos meios acadêmicos e educacionais, é motivo de discussão.

Isentando-se de uma definição pré-estabelecida, Augusto (2004) não estabelece um conceito engessado para a interdisciplinaridade, porém, destaca o aspecto do ensino não fragmentado, pautado na relação entre o todo e as partes que possibilitam a visão global de mundo.

Apesar dos obstáculos a serem superados para que a interdisciplinaridade faça parte da prática pedagógica cotidiana do professor, vislumbramos na perspectiva CTSA uma ferramenta facilitadora do alcance da EAE pelo fato de que por suas concepções, emergem temas do cotidiano das comunidades em que as escolas se localizam. De acordo com Locatelli et al (2020), a atribuição de uma definição exata da palavra interdisciplinaridade não é o mais importante, o essencial é a busca pelo sentido epistemológico e a forma como a interdisciplinaridade pode ser trazida para o campo pedagógico.

Uma dificuldade dos professores do EF – séries finais, é que colocar a EAE/CTSA transversal e interdisciplinar em prática não requer apenas sua iniciativa, pois este profissional depende da disposição e preparo também de seus pares, visto que nesta etapa do ensino básico, cada disciplina é ministrada por um profissional formado na área específica.

Entretanto, aos professores dos anos iniciais do EF, existem condições mais favoráveis, visto que devido à sua formação generalista, este profissional é o único que leciona ao menos cinco disciplinas do currículo, sendo elas Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia. Entretanto, apesar das condições serem propícias para o desenvolvimento do ensino contextualizado e interdisciplinar esta prática não é exercida no cotidiano escolar.

Para Barbosa e Oliveira (2020) enquanto sociedade, ao não considerarmos, ou não encontrarmos subsídios para tornar a EA uma temática relevante, se não tão ou mais importante que o Português e a Matemática, por exemplo, no mínimo, é imperativo construir as condições para que ela seja trabalhada com maior complexidade e aprofundamento em sala de aula.

Assim como a EAE e a CTSA, a interdisciplinaridade ainda não se efetivou como prática pedagógica, o que se constitui em um dos empecilhos para o desenvolvimento de temas transversais. A visão de muitos professores ainda permeia concepções triunfalistas e essencialistas, certamente pelo contato superficial e equivocado de ciência que lhes foi ensinada no decorrer de sua escolarização.

1.3 A DINÂMICA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Proposta por Delizoicov e Angotti (1990) e posteriormente investigada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos é baseada na concepção dialógico-problematizadora de Freire (1987) e nesta perspectiva, cabe ao professor mediar para que os conceitos científicos estudados na sala de aula estejam conectados com a vivência cotidiana dos alunos. Esses pesquisadores propõem um ensino organizado em três momentos distintos que chamam de Três Momentos Pedagógicos, sendo eles: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. As definições de cada um são descritas a seguir:

1.3.1. Problematização inicial

A problematização inicial é o momento inicial onde o professor apresenta situações reais que os alunos conheçam e ainda, os desafia a expor o que pensam sobre o assunto. O professor, com a função coordenadora, irá questionar e problematizar este conhecimento, fomentando discussões e lançando dúvidas sobre o assunto sem responder ou fornecer explicações. Segundo os autores, busca-se com isso relacionar o estudo de um conteúdo com situações reais que eles vivenciam, mas que não conseguem interpretar completa ou corretamente porque provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes.

O objetivo deste momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno, ao se deparar com interpretações das situações propostas pelo professor. De acordo com Locatelli et al (2020), na etapa da problematização são feitas aproximações de situações vivenciais familiares aos alunos de modo que são envolvidos aspectos sociais e culturais de seu entorno.

1.3.2. Organização do Conhecimento

Neste momento, o aluno irá resolver problemas e atividades propostas em livros didáticos que desempenharão uma função formativa na apropriação de conhecimentos. Estudar os conhecimentos selecionados pelo professor como

necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial. Os autores ressaltam a importância de diversificadas atividades, com as quais se poderá trabalhar para organizar a aprendizagem. Sugerindo para isto exposições, pelo professor, de definições e propriedades, além de formulações de questões (exercícios de fixação como dos livros didáticos), textos e experiências.

Neste sentido, Bonfim, Frasson-Costa e Nascimento (2018) acrescentam recursos tecnológicos como televisão, vídeos, filmes, programas tecnológicos, aplicativos de celulares, simulações, entre outras ferramentas que venham a auxiliar no processo da sistematização do conhecimento.

1.3.3. Aplicação do Conhecimento

É o momento que aborda sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno e são interpretadas as situações que determinaram seu estudo. O objetivo é empregar seus conhecimentos e articular a conceituação científica com situações reais.

Para Giacomini e Muenchen (2015), articular os conteúdos programáticos do currículo à temas reais superando problemas e limitações no contexto escolar bem como a produção de situações investigativas levando o aluno a pensar de forma articulada e contextualizada com sua realidade e incentivando a participação ativa no processo de ensino e aprendizagem são alguns dos objetivos que se destacam na abordagem dos 3 MP.

2 PRODUÇÃO TÉCNICO-TECNOLÓGICA

A Produção Técnico-Tecnológica apresentada neste documento é parte integrante da Dissertação de Mestrado Intitulada: “O Ensino de Ciências e a Educação Ambiental Emancipatória com Abordagem CTSA”, que estará disponível em <<http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>>. Para maiores informações, será disponibilizado o contato com a autora: e-mail: neves.alinefv@gmail.com

O curso contém elementos que fornecem subsídios para compreender a EA em seu sentido crítico rompendo com a visão conservacionista e pragmática, por meio da análise de problemas socioambientais do entorno pautadas no viés da perspectiva CTSA. A participação nas discussões e reflexões realizadas nesta PTT possibilitarão ao professor o embasamento necessário para colocar em prática os princípios de uma Educação Ambiental Emancipatória sem que seja necessário o distanciamento do processo de alfabetização nos anos iniciais do EF.

INÍCIO DO CURSO



O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EMANCIPATÓRIA COM ABORDAGEM CTSA



Organização do Curso

Iniciamos a descrição deste curso, conforme o quadro 1, com a exposição da ementa apresentada aos professores participantes na página inicial da Plataforma *Google Classroom*.

Quadro 1- Ementa do Curso e Grade Horária

Professor(a) Mestranda	Aline Firmino Neves Vasconcelos					
Público-alvo	Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental I					
Período de desenvolvimento	De 18/10/2021 a 03/11/2021					
	Formato do Curso: carga horária de cada atividade					
Módulos	M 1	M2	M3	M 4	M 5	Total
Atividades Síncronas	2 h.	2 h.	2 h.	2 h.	2 h.	10h.
Atividades Assíncronas	2 h.	2 h.	2 h.	2 h.	2 h.	10h.
Atividades avaliativas	2 h.	2 h.	2 h.	2 h.	2 h.	10h.
Leituras Complementares	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	5h.
Avaliação Final	---	---	---	---	---	5h.
Carga horária total do curso	---	---	---	---	---	40h.
Plataforma Google Meet	https: o link será criado e anexado na data próxima ao curso.					
Plataformas de atividades e slides dos 5 módulos	https://padlet.com/nevesalinefv/cursoCTSA https://classroom.google.com/c/MzY2NzYzODgxNjU4?cjc=yssof43					

Fonte: as autoras (2021)

Objetivos do Curso

➡ Refletir sobre a prática pedagógica revendo objetivos, conteúdos, formas de encaminhamento das atividades, expectativas de aprendizagem no processo de ensino;

➡ Discutir sobre materiais e temas que possam orientar o trabalho interdisciplinar a partir dos problemas socioambientais;

➡ Subsidiar discussões envolvendo a contextualização dos conteúdos; o estudo das interações entre CTSA e a abordagem interdisciplinar dos temas observados no cotidiano visando a EAE.

Avaliação do curso

O processo avaliativo neste processo formativo considera a participação nas discussões síncronas; anotações e feedbacks que os professores registraram ao final de cada módulo e atividades assíncronas de leitura e interpretação de artigos científicos com temas pertinentes ao assunto abordado nos módulos. O Quadro 2, ilustra a organização dos módulos do curso.

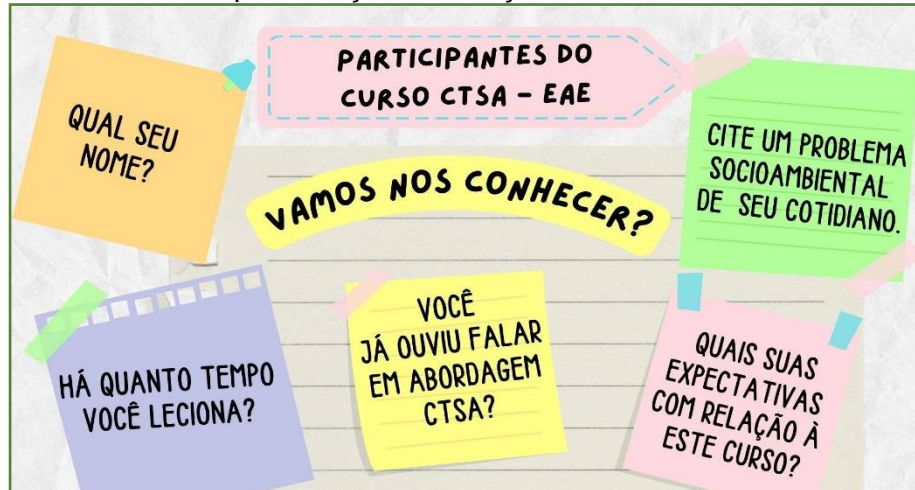
Quadro 2 - Organização do Curso e Planejamento das Atividades

Caracterização Dos 3 MP	Módulos	Atividades desenvolvidas
1º MP Problematização Inicial	1 – Perspectiva CTSA: Origem e Aplicações	<ul style="list-style-type: none"> - Questionamentos acerca da perspectiva CTSA e EAE. - Percepções do entorno, registro dos problemas socioambientais observados. - Reflexões norteadas por vídeos problematizadores de problemas à sociedade causados pela Ciência e Tecnologia.
2º MP Organização do Conhecimento	2 - Educação Ambiental no Processo de Ensino: documentos oficiais	<ul style="list-style-type: none"> - Leituras, interpretações, discussões e exposições sobre os principais documentos que orientam a EA na EB: LDBEN - art.32, DCNEA, PCN, PNEA e BNCC. - Histórico da EA e suas principais macrotendências.
	3 - Resíduos Sólidos Urbanos, Contaminação da Água e Problemas Socioambientais na Visão CTSA	<ul style="list-style-type: none"> - Definição e classificação dos resíduos sólidos - Tipos de poluentes do solo, da água e do ar. - Impactos ambientais e sociais do crescimento urbano desordenado
3º MP Aplicação do Conhecimento	4 - EAE e CTSA no Ensino de Ciências: possibilidades para a interdisciplinad e	<ul style="list-style-type: none"> - Construção coletiva da proposta de ensino interdisciplinar de EAE com discussões CTSA.. - Leitura, análise e discussão de artigos científicos com experiências no ensino de Ciências na perspectiva CTSA - Artigos que tratam do desenvolvimento da EA nas aulas de Matemática, Língua Portuguesa, Geografia e História.
	5 - Construção de uma Proposta de Ensino Interdisciplinar com vistas à EAE.	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar e prática os conhecimentos adquiridos no curso preparando uma proposta de ensino interdisciplinar de EAE com discussões CTSA para os anos iniciais do EF.

Fonte: as autoras (2021)

Conforme ilustrado na figura 1, a fim de estimular a interação no grupo, também na página inicial da plataforma *Google Classroom*, o professor é convidado a fazer sua apresentação pessoal e expor suas expectativas com relação ao curso, promovendo a interação entre os participantes a fim de enriquecer discussões posteriores.

Figura 1 – Mural de apresentação e interação



Fonte: as autoras (2021)

Entre os recursos utilizados no desenvolvimento do curso destacamos a Plataforma Google Meet, *Google Classroom* e slides com tópicos dos assuntos abordados, os materiais estão disponibilizados na página da turma conforme demonstra a figura 2, acessíveis pelo link:

<https://classroom.google.com/c/MzY2NzYzODgxNjU4?cjc=yssof43>

Figura 2 – Tela da Plataforma *Google Classroom*



Fonte: as autoras (2021)

Para início de conversa...

Sugerimos que a primeira atividade do curso seja a análise crítica do entorno e registro por vídeos ou imagens dos problemas socioambientais percebidos, para exposição e discussão das causas e origens de tais problemas na visão da perspectiva CTSA. Esses registros poderão ser refeitos no decorrer do curso, quando a compreensão a respeito das relações CTSA forem sendo aprimoradas.

Para Souza (2018, p. 49): “O Ensino de Ciências, na perspectiva CTSA com enfoque na EA, desenvolvido nos anos iniciais, deve partir de acontecimentos reais e que façam parte do contexto ambiental”. Desse modo, analisar constantemente os fatos ocorridos no entorno e na sociedade em que estamos inseridos é essencial para desenvolver a capacidade de agir com criticidade na tomada de decisões e identificação das origens desses problemas e assim intervir para alterá-los ou evitá-los.

O mural de exposições com registros dos problemas socioambientais locais, exposto na figura 3, é um bom exemplo para colocar essa criticidade em prática.

Figura 3 - Mural de exposições de problemas socioambientais locais



Fonte: as autoras (2021). Disponível em: <https://pt-br.padlet.com/nevesalinefv/cursoCTSA>

Expostos os materiais introdutórios do curso, passamos agora a apresentar cada um dos módulos e seus respectivos materiais.

MÓDULO 1

PERSPECTIVA CTSA: ORIGEM E APLICAÇÕES

1.4 O PRIMEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO – PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

O Primeiro MP, tem o objetivo de incentivar a reflexão crítica dos professores frente aos problemas socioambientais atuais, destacando a relação entre Ciência e Tecnologia e estas com o Ambiente e a Sociedade.

Para Giacomini e Muenchen (2015) este é o momento inicial em que são apresentadas situações reais conhecidas e vivenciadas pelo grupo; são introduzidos os conhecimentos científicos e nesse interim, os participantes expõem o que pensam sobre o assunto e, nesse processo, demonstram seus conhecimentos prévios. Neste sentido, são apresentadas no Quadro 3 algumas sugestões de questionamentos cabíveis para este momento inicial.

Quadro 3 - Questões para a Problematização Inicial

Nº	Questões Problematicadoras
01	Qual a diferença entre problema socioambiental e problema ambiental?
02	O que você entende por perspectiva CTSA?
03	Qual a finalidade da Educação Ambiental Emancipatória?
04	Qual a diferença entre lixo e resíduo?
05	O que causa mais impacto ao ambiente, lixão ou aterro sanitário? Por quê?
06	Qual a relação entre desmatamento e o surgimento de novas doenças?

Fonte: as autoras (2021)

Em continuidade ao fomento das problematizações podem ser lembrados alguns significados de siglas que fazem parte do cotidiano, por exemplo: CMEI, PNLD, PCN, BNCC, RCP...

A partir disso questionar sobre a sigla CTSA, o que é?

Antes de responder a esta pergunta, sugere-se assistir aos vídeos selecionados que mostram alguns fatos e momentos que a humanidade vem vivenciando e que envolvem diretamente esses conceitos CTSA e as consequências secundárias negativas do mal uso dessas tecnologias.

O Quadro 4 expõe sobre o primeiro vídeo da problematização inicial e dá o ponto pé inicial à este momento reflexivo.



Quadro 4 - Descrição do Vídeo 1 da Problematização Inicial

Vídeo 1:	O que é o desmatamento tem a ver com novas pandemias?
Link de acesso	https://www.youtube.com/watch?v=nodoQt9DsHI
Assunto abordado	O vídeo relata o surgimento de novos vírus resultantes do desmatamento, destruição dos habitats, invasão de espaços de animais silvestres e o contato com organismos que podem hospedar e proliferar no corpo humano.

Fonte: as autoras (2021)

Após a exposição do primeiro vídeo utilizado como recurso problematizador, é válido lançar a questão para reflexão e discussão: Como a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente podem estar relacionados neste assunto? A seguir, pode ser exposto o segundo vídeo, conforme narra o Quadro 5.

Quadro 5 - Descrição do Vídeo 2 da Problematização Inicial

Vídeo 2:	Resíduos Sólidos - Momento Ambiental
Link de acesso	https://www.youtube.com/watch?v=2mYSbkOXI5g
Assunto abordado	O vídeo relata a situação do Brasil com relação à gestão dos resíduos sólidos, a necessidade de mobilizar os municípios para construção dos aterros sanitários e de fornecer melhores condições de trabalho aos catadores que tiram sua renda desta atividade.

Fonte: as autoras (2021)

As questões a serem novamente lançadas são: Como a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente podem estar relacionados neste assunto? Desse modo, os participantes poderão refletir sobre a relação da CTSA em diferentes situações e em perspectivas diversas.

Quadro 6 - Descrição do Vídeo 3 da Problematização Inicial

Vídeo 3:	Césio 137: maior acidente radioativo do Brasil
Link de acesso	https://www.youtube.com/watch?v=12x0zNkBwEc
Assunto abordado	O vídeo relata o maior acidente radioativo do Brasil ocorrido em Goiânia com a contaminação pelo Césio 137 presente na cápsula de um equipamento de raio-x em um prédio público abandonado. A tragédia deixou 4 mortos e centenas de pessoas com sequelas por causa da radiação.

Fonte: as autoras (2021)

A partir das discussões baseadas nos vídeos expostos, pretendemos levar o professor a refletir sobre os impactos negativos que a Ciência e a Tecnologia podem oferecer à Sociedade e da importância de promover espaços para essas discussões na escola a fim de romper com a alienação frente aos avanços tecnológicos sem a alfabetização científica da população. Conforme exposto na figura 4, este módulo foi baseado em imagens e exemplos como o lixo radioativo, as bombas nucleares, os impactos da mineração, entre outros.

Figura 4 – módulo 1: Origem e aplicações da CTSA

IMPACTOS DA CIÊNCIA NA SOCIEDADE E NO AMBIENTE

- Lixos nucleares (resíduos radioativos)
- Contaminação no meio ambiente e na saúde.

Cogumelo - Bomba atômica
Imagem: Efox

AFP 2021 / GIFF JOHNSON
Cúpula feita sobre lixo nuclear na ilha de Runit,
no oceano Pacífico

Aline Neves

Fonte: as autoras (2021)

Após assistir aos vídeos, poderão ser verbalizados outros exemplos sobre desastres envolvendo aspectos científicos e tecnológicos, como os acidentes nucleares, uso de fertilizantes na produção de alimentos, rompimento de barragens de minério, e assim refletindo: O que é Ciência/ que Ciência nós queremos? O que é Tecnologia e até que ponto ela nos oferece vantagens?

Assim, as problematizações provocam a necessidade de buscar conhecimentos científicos para responder tais questionamentos e propor hipóteses para solucionar os problemas socioambientais observados. Nesse sentido, será sucedido o próximo momento que é a organização do conhecimento com o histórico e origens do movimento CTSA por meio de slides sobre o assunto.

AVALIAÇÃO DO MÓDULO 1

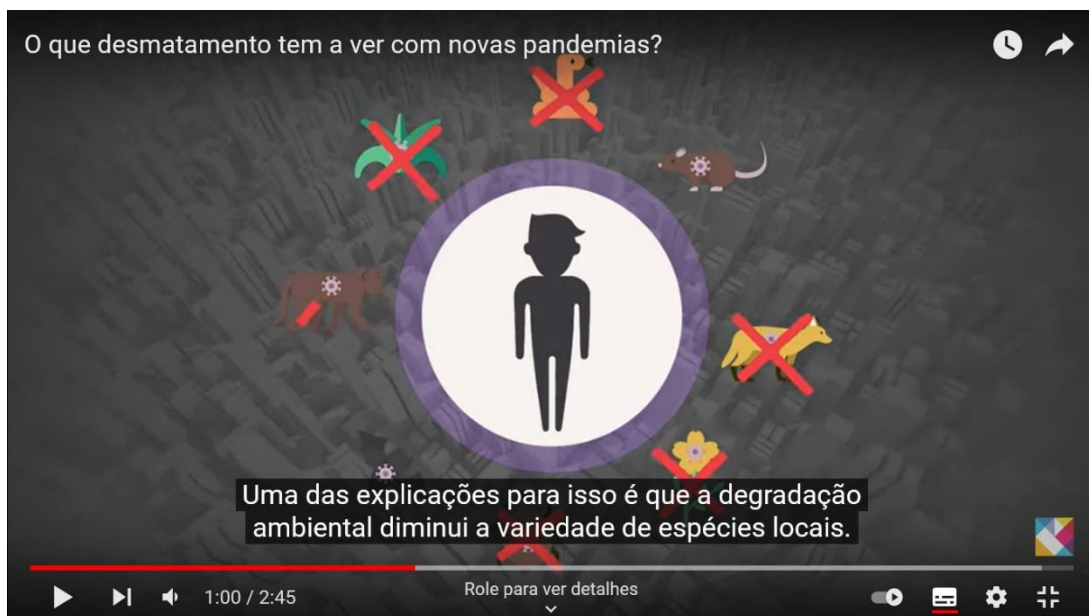
Responda ao questionário online: “Registre os apontamentos feitos durante as discussões no curso: dúvidas, considerações, metas e reflexões”.

Disponível em:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScoolZNBGageoT7QfRTmM9pcCrWDGUy6-zRkxbrCP54akDfzw/viewform?usp=sf_link

ATIVIDADES ASSÍNCRONAS

➡ Assista ao vídeo: Destruição ambiental e Pandemia



Fonte: Pesquisa Fapesp

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nodoQt9DsHI>

Responda às perguntas:

1. De que forma a CTSA está envolvida no assunto relatado no vídeo?
2. Quais as consequências do desequilíbrio ambiental para a espécie humana?
3. Escreva um parágrafo expressando sua opinião sobre o assunto relatado no vídeo.

MÓDULO 2

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE ENSINO: DOCUMENTOS OFICIAIS

1.5 O SEGUNDO MOMENTO PEDAGÓGICO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Este módulo compõe, juntamente com o próximo módulo, o segundo momento pedagógico intitulado “Organização do Conhecimento”, nesta etapa serão explanados assuntos referentes ao histórico da educação ambiental e suas tendências político-pedagógicas ao longo do tempo, com destaque às macrotendências da EA conservadora, EA pragmática e finalmente a EA crítica ou emancipatória, almejamos que os professores identifiquem a que concepção são pautadas suas percepções e em qual delas se apoiam para subsidiar suas aulas e a forma como abordam o tema com seus alunos.

O material de apoio para abordar esses assuntos serão os slides com exposição dos conteúdos das legislações que preveem a EA nas escolas, bem como, os documentos norteadores da Educação que defendem a EA contínua e interdisciplinar (PCN, DCN, BNCC e CREP).

É importante que o professor conheça os documentos que regem a EA nos diferentes níveis e modalidades da Educação, assim será possível maior embasamento para inserir essa temática em seu planejamento. Os documentos da Educação são muitos e devido ao pouco tempo disponível para leitura e pesquisa, consequência da extensa carga horária de alguns professores, o conhecimento dos conteúdos desses documentos fica restrito e superficial.

Diante disso, apresentamos neste módulo a legislação e documentos norteadores que melhor expressam a importância da EA no processo de ensino.

Para melhor esclarecer os documentos e assuntos discutidos neste módulo, segue o Quadro 7 com o resumo das leis e suas determinações a respeito da EA na educação básica.

Quadro 7 - Resumo das leis e suas determinações a respeito da EA na EB.

Documento	Texto
A Lei nº 6.938/81 Política Nacional do Meio Ambiente, inciso X do artigo 2º	A educação ambiental deve ser ministrada a todos os níveis de ensino, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente;
Constituição Federal de 1988 o inciso VI do § 1º do artigo 225	O Poder Público deve promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, pois “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.
Lei nº 9.394 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN),	Prevê que na formação básica do cidadão seja assegurada a compreensão do ambiente natural e social; que os currículos do Ensino Fundamental e do Médio devem abranger o conhecimento do mundo físico e natural; que a Educação Superior deve desenvolver o entendimento do ser humano e do meio em que vive; que a Educação tem como uma de suas finalidades, a preparação para o exercício da cidadania;
Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795/99	A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada em todos os níveis do processo educativo.
Base Nacional Comum Curricular (BNCC).	Tem como 2ª Competência Específica que o aluno “compreenda conceitos e procedimentos da investigação científica, de modo que se sinta seguro para participar de debates que envolvem questões científicas, tecnológicas e socioambientais”.
Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental - Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012.	Define que a educação para a cidadania compreende a dimensão política do cuidado com o meio ambiente local, regional e global; O atributo “ambiental” não é empregado para especificar um tipo de educação, mas se constitui em elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental;
Política Estadual de Educação Ambiental do Estado do Paraná – Lei nº 17.505	A EA deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, interdisciplinar, transdisciplinar e transversal no currículo escolar de forma crítica, transformadora, emancipatória, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades.

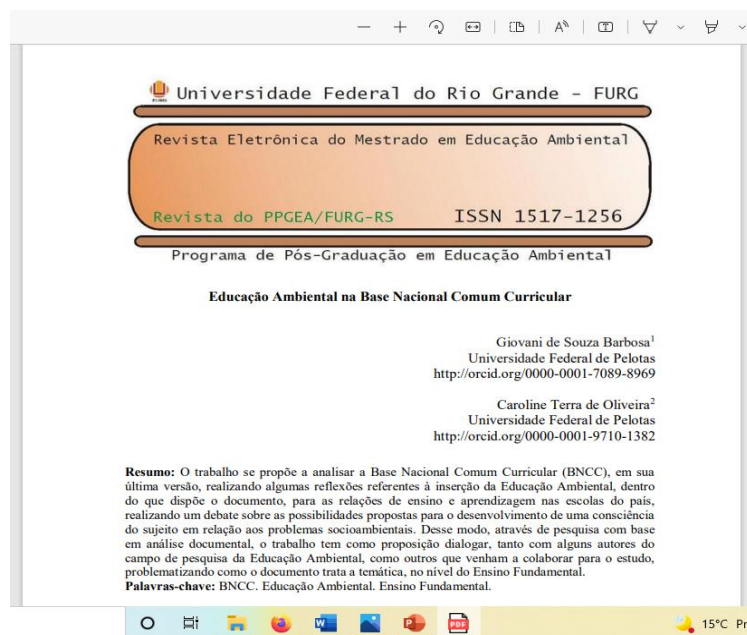
Fonte: as autoras (2021)

A avaliação do módulo segue a mesma dinâmica do módulo anterior por meio do questionário online onde o professor registra os apontamentos feitos durante as discussões no curso: dúvidas, considerações, metas e reflexões.

ATIVIDADES ASSÍNCRONAS

A atividade assíncrona será pautada na análise da Educação Ambiental na BNCC por meio da leitura do artigo intitulado “Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular” de Barbosa e Oliveira (2020), o artigo em questão se propõe a analisar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tecendo reflexões referentes à inserção da Educação Ambiental, dentro do que dispõe o documento, para as relações de ensino e aprendizagem nas escolas do país.

➡ Leia o texto: Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular. BARBOSA, G. de S. OLIVEIRA, C. T. Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular. Rev. Eletrônica Mestrado Educação Ambiental. Rio Grande. v. 37, n. 1. Seção especial: XI EDEA - Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental. p. 323-335. Jan-abr. 2020.



Fonte: Periódicos FURG (2020)

Após a leitura são disponibilizadas questões que permitem a interpretação e reflexão sobre o documento supracitado:

✓ Leia o trecho da pesquisa de Barbosa e Oliveira (2020) no trecho que relata: [...] "mais que dividirmos ou subtrairmos áreas de conhecimentos nos currículos

das escolas, enquanto sociedade, ao não considerarmos, ou não encontrarmos subsídios para tornar a Educação Ambiental uma temática relevante, se não tão ou mais importante que o Português e a Matemática, por exemplo, no mínimo, é imperativo construir as condições para que a mesma seja trabalhada com maior complexidade e aprofundamento em sala de aula". Exprese por escrito sua opinião sobre esta afirmação.

No que diz respeito à segunda pergunta, os autores deixam um questionamento já nas conclusões da pesquisa.

✓ "Se a BNCC, realmente, entende as questões sobre a Educação Ambiental vinculadas ao contexto social, como as escolas e os (as) professores (as) irão trabalhar essa abordagem, em específico?" A partir da pergunta lançada pelos autores do texto, incentivamos os professores a descrever como eles responderiam a essa questão?

A disponibilização destes materiais, bem como as questões norteadoras das reflexões, serão subsídios para aprofundar os conhecimentos adquiridos nas discussões promovidas no decorrer do curso, visto que são assuntos abrangentes, extensos e que devem ser posteriormente aprofundados por meio de leituras, pesquisas e reflexões para que o professor se aproprie do conhecimento e sinta segurança para inserir essas temáticas às suas aulas.

MÓDULO 3

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA E OUTROS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS LOCAIS NA VISÃO CTSA

Este módulo foi organizado no sentido de sanar as dúvidas dos professores quanto aos termos corretos na gestão dos resíduos sólidos urbanos e as consequências que os mesmos vêm causando na sociedade, além de articular outros temas socioambientais de repercussão local, como a poluição dos cursos d'água, as enchentes, a proliferação de doenças, a falta de moradias acarretando invasão de espaços impróprios e outros reflexos do crescimento urbano desordenado.

Especificamente no Brasil, o manuseio e eliminação de resíduos sólidos é um dos fatores de maior contribuição na geração de impactos ambientais, que coloca em risco principalmente a saúde pública. A falta de locais adequados para disposição final dos resíduos sólidos é uma problema enfrentado pela maioria dos municípios brasileiros (COSTA, et al, 2016).

Para enriquecer as discussões contamos com a participação da Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Município que destacou as ações para gestão dos resíduos, as instalações do aterro sanitário municipal e outros problemas socioambientais enfrentados, bem como salientou a importância da educação no enfrentamento à essas problemáticas.

Figura 5 – Exposição da participação da Secretária do Meio Ambiente



Fonte: as autoras (2021)

Ao trazer o descarte de resíduos sólidos para dentro sala de aula com o enfoque CTSA, deve-se abranger principalmente as questões sociais, não idealizando uma sociedade perfeita, mas garantindo que os alunos conheçam seus direitos para que possam atuar de maneira crítica e consciente (FILHO et al, 2021).

Diante da necessidade expressada pelos professores, foram estudados os conceitos e classificações dos resíduos sólidos urbanos de acordo com a “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, conforme representado na figura 6.

Figura 6 – Continuação do Módulo 3: Classificação dos resíduos sólidos

The image shows a presentation slide with a white background and a green border. The title is "LIXO OU RESÍDUO?". Below the title, there are three bullet points. The first bullet point is "Política Nacional de Resíduos Sólidos". The second bullet point defines "LIXO/ REJEITO" as any material discarded by human activity, domestic, social, or industrial, which is thrown away because it has no more value for its owner (HEMPE & NOGUERA, 2012). The third bullet point explains that the word "lixo" is associated with anything unvaluable, harmful, and without value, and that it is replaced by "resíduo". This substitution gives it a connotation of not having value or utility for one person but being beneficial for another, or having a positive use value. To the right of the slide, there is a small video inset showing a woman, Aline Neves, speaking.

LIXO OU RESÍDUO?

- **Política Nacional de Resíduos Sólidos**
- **LIXO/ REJEITO** é todo e qualquer material descartado pela atividade humana, doméstica, social e industrial, que é jogado fora, pois para o seu proprietário não tem mais valor (HEMPE & NOGUERA, 2012).
- "A palavra **lixo**, que associada a qualquer coisa imprestável, nociva e que não tem valor, **passa a ser substituída por resíduo**. Essa substituição dá a conotação de que não tendo valor ou utilidade para uns, para outros corresponderá a benefícios, ou seja, com um valor de uso positivo".

Fonte: as autoras (2021)

Foram discutidos os tipos de poluição no solo, no ar, na água, além de imagens sobre o mar de plástico identificado no Oceano Pacífico. Neste momento é oportuno fazer considerações sobre o consumo de embalagens de plástico que são utensílios que oferecem praticidade e conforto no cotidiano, contudo, se analisarmos o custo ambiental dessas vantagens, fica nítida a necessidade de repensar nossos hábitos, entretanto a EAE, por ser crítica, analisa também os fatores sociais, as posições político-pedagógicas e culturais que permeiam os problemas socioambientais.

Inspiradas em Rodrigues e Del Pino (2017) quando relatam que a raiz de diferentes situações relacionadas principalmente com os efeitos secundários produzidos por atividades científicas (acidentes nucleares, derramamentos de petróleo, envenenamentos farmacêuticos e uso irresponsável de agrotóxicos, entre outros), a atitude frente à ciência o papel do trabalho científico e tecnológico.

Pretendemos estimular neste processo formativo a reflexão inicialmente sobre esses impactos secundários no entorno, para que, estimulando a sensibilidade para perceber os problemas locais, o professor se sinta incentivado a analisar de forma crítica também os problemas socioambientais a nível global.

Diante disso, conforme ilustra a figura 7, algumas das imagens registradas oriundas das observações do entorno e debatidas nos encontros são demonstradas.

Figura 7 – Exposição dos problemas socioambientais locais

PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS OBSERVADOS NO COTIDIANO

POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E DEGRADAÇÃO DO SOLO



Combustão e emissão de poluentes pelas indústrias e automóveis.



Queimadas frequentes na vegetação, perda da biodiversidade.



Queima da cana-de-açúcar emissão de gases, fuligem e outros poluentes particulados.



Defensivos agrícolas em suspensão no ar, acumulados no solo e nos cursos d'água.

PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS OBSERVADOS NO COTIDIANO

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Poluição do solo, água e disseminação de doenças causados por lixões a céu aberto em terrenos baldios.



Poluição e aterramento de nascentes causados pelo crescimento urbano desordenado



Destinação inadequada do lixo hospitalar e resíduos contaminantes



Poluição e disseminação de doenças oriundos de esgotos clandestinos providos de moradias irregulares

Fonte: as autoras (2021)

Esta etapa é um importante momento do curso, concordamos com Oliveira e Ramão (2015, p. 77) que criticam a forma como a EA é apresentada nas escolas “muitas vezes os problemas ecológicos apresentados são longínquos [devastação da Floresta Amazônica, poluição de rios distantes, chuva ácida no norte da Europa] – afastando a temática do cotidiano do discente”, acrescentamos ainda, que é a partir da sensibilidade do professor que as discussões sobre os temas locais poderão encontrar espaço de diálogo no ambiente escolar.

Além da identificação das questões vivenciadas localmente, é importante que as discussões no curso exponham também tecnologias desenvolvidas para amenizar os impactos ambientais existentes.

Neste sentido, apresentamos na figura 8 alguns exemplos de tecnologias discutidas ao final do módulo 3.

Figura 8 – Exposição das tecnologias discutidas na perspectiva CTSA

ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS A PARTIR DA PERSPECTIVA CTSA		ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS A PARTIR DA PERSPECTIVA CTSA	
TECNOLOGIAS QUE AMENIZAM OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS		TECNOLOGIAS QUE AMENIZAM OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS	
 <p>Geração de energia a partir da recuperação energética de Resíduos Sólidos Urbanos.</p> <p>Imagem: Portal Saneamento básico</p>	 <p>Barraginhas - tecnologia social e ambiental de captação de águas da chuva, alimentando aquíferos e promovendo a sustentabilidade hídrica.</p> <p>Imagem: CNA-Brasil</p>		
<p>Usina de energia solar instalada no Município de Bandeirantes-PR</p>  <p>Imagem: Copel - Bandeirantes</p>	<p>Blocos de concreto reciclado, produzidos a partir de resíduos da construção civil.</p>  <p>Imagem: Tribuna de Jundiá</p>		
 <p>Gestão de resíduos no Aterro Sanitário do Município de Bandeirantes-PR</p> <p>Imagem: Acervo da autora</p>	 <p>Controle Biológico de pragas na agricultura substituindo o uso de defensivos agrícolas</p> <p>Imagem: Agromove</p>		
<p>Recuperação de nascentes com tratamento do solo, plantio de espécies nativas e construção de estruturas com pedras</p>  <p>Imagem: Agromove</p>	<p>Debate sobre poda drástica. As podas de árvores também necessitam de tecnologias e ciência para evitar danos.</p>  <p>Imagem: Tribuna da Região</p>		

Os debates expostos na figura anterior, abordam tecnologias desenvolvidas para amenizar os impactos sociais e ambientais vivenciados no próprio município onde foi desenvolvido, e ainda, intencionam desconstruir a ideia de que a tecnologia se resume apenas a aparelhos multimídia como celulares, projetores, tablets, rádio, televisores e computadores.

ATIVIDADES ASSÍNCRONAS

Leitura do artigo que oferece respostas às questões propostas no formulário online: HEMPE, C. & NOGUERA, J. O. C. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. V. 5, nº5, p. 682 - 695, 2012. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. REGET/UFSM.

Perguntas do questionário online para nortear as reflexões:

- 1 – Qual a diferença entre lixo e resíduo?
- 2 – Qual a relação do consumismo na produção de resíduos?
- 3 - Quais as formas de disposição para os resíduos sólidos e qual o impacto de cada uma delas no ambiente?

MÓDULO 4

EAE E CTSA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES PARA A INTERDISCIPLINARIDADE

1.6 TERCEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nesta etapa do curso, selecionamos alguns conteúdos do Currículo da Rede Paranaense a fim de proporcionar discussões dos temas da realidade local alinhados aos conteúdos presentes na Proposta Pedagógica Curricular (PPC) que norteia o trabalho dos professores.

Por estar arraigada à natureza e aos seres vivos, principalmente considerando a visão naturalista que predomina na sociedade, a EA é vista como assunto exclusivo das aulas de Ciências. Contudo, ampliamos neste curso a visão interdisciplinar da EA esclarecendo que esta é uma responsabilidade de todo cidadão e, por conseguinte, deve ser explorada em todas as disciplinas do currículo.

Para Giacomini e Muenchen (2015), os encaminhamentos que se dão na abordagem temática defendem a superação da excessiva fragmentação disciplinar. Para tanto, apresentamos neste módulo, algumas possibilidades para discutir a EAE a partir da perspectiva CTSA nas demais disciplinas.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL



Breve referencial teórico para embasar as discussões

Ainda que a EA seja erroneamente conferida como responsabilidade da disciplina de Ciências, é necessário que a formação continuada proporcione aos professores o embasamento necessário para aprofundar o tema em discussões reais vivenciadas pelos alunos, a CTSA é um ponto de partida para aprofundar o processo de ensino e despertar a criticidade.

Para Souza e Pinto (2016) “Sabe-se que a Educação Ambiental busca a valorização da vida, a formação de um novo estilo de vida, sem consumismo

excessivo, sem o desperdício de recursos e sem degradação ambiental”. Os objetivos da Educação ambiental vêm de encontro com os conteúdos curriculares da disciplina de Ciências justificando a importância de preparar aulas explorando a interdisciplinaridade entre Ciências e EA.

Quadro 8 - Artigo analisado sobre o Ensino de Ciências com vistas à EA

Disciplina	Ciências
Artigo	Educação Ambiental e o Ensino de Ciências por Investigação - propostas integradas em uma escola pública de Divinópolis, MG
Resumo da pesquisa	Os 110 alunos de uma escola pública citaram, na opinião deles, os dois maiores problemas ambientais de sua cidade. O lixo nas ruas e a poluição do rio foram os mais citados. O município é cortado em toda sua extensão pelo rio, o qual se encontrava bastante poluído, pois toda rede esgoto da cidade é liberada nele. Foi desenvolvido um experimento com a simulação de três situações que acontecem entorno do rio mostrando assim, como a mata ciliar promove a filtragem da água que cai das chuvas e destinam-se aos rios.
Questões assíncronas para interpretação e reflexão	1 – Como você relaciona a CTSA nesta atividade investigativa? 2 - Liste as atividades desenvolvidas com os alunos durante a aplicação da atividade e que materiais foram utilizados. 3 - Você acha possível desenvolver atividades semelhantes a esta nos anos iniciais do EF? A EA desenvolvida nesta pesquisa, é emancipatória? Justifique.

Fonte: a autora (2021)

Os conteúdos e objetivos do processo de ensino e aprendizagem foram extraídos do Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP) conforme o Quadro 9, sendo este mais um documento norteador do trabalho em sala de aula, inclusive elaborado em complementação ao Referencial Curricular do Paraná (RCP).

Quadro 9 - Organização dos Conteúdos de Ciência no CREP

Unidade Temática	Matéria e energia
Conteúdos	- Ações responsáveis em relação à conservação do ambiente: separação dos resíduos sólidos, coleta seletiva, redução da geração de resíduos, entre outros. - Tecnologias criadas pelo ser humano para minimizar problemas ambientais
Objetos do Conhecimento	- Noções de sustentabilidade

Objetivos da Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar ações que contribuam para a conservação do ambiente, percebendo a importância da separação dos resíduos sólidos, coleta seletiva e redução da geração de resíduos. - Conhecer práticas que contribuam para minimizar os problemas ambientais locais (por exemplo: compostagem, reciclagem do vidro, do papel, do metal e do plástico, aproveitamento da água da chuva, entre outros) - Identificar tecnologias que contribuem para minimizar os problemas ambientais (por exemplo: filtros nas chaminés de fábricas, catalisadores nos escapamentos de automóveis, reciclagem do vidro, do papel, do metal e do plástico, entre outros)
----------------------------------	---

Fonte: Paraná (2021)

Embasado na proposta descrita acima, o professor tem a possibilidade de envolver a CTSA no decorrer do assunto, uma vez que podem ser exploradas as formas de se retirar a matéria prima do ambiente para a produção dos materiais estudados e a exploração dos recursos naturais para tal. A tecnologia, nesta discussão, entra como aliada na redução dos impactos ambientais, entretanto, podem ser também analisados seus impactos.

Neste contexto, a gestão dos resíduos bem como a destinação correta dos mesmos pode ser sistematizada no estudo das diferenças entre lixão a céu aberto, aterro sanitário, incineração bem como as vantagens e desvantagens de cada um deles, para que o aluno possa opinar e identificar qual a melhor opção na gestão desses materiais. O Quadro 10 expõe mais um exemplo de conteúdo do CREP passíveis de adaptação para discussões CTSA visando a EAE.

Quadro 10 - Organização dos Conteúdos de Ciências no CREP

Unidade Temática	Vida e evolução
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - Ações de degradação do ambiente e suas consequências. - Tecnologias criadas pelo ser humano para minimizar problemas ambientais. - Vacinação como prevenção de doenças.
Objetos do Conhecimento	Biodiversidade Cuidados com o corpo humano

Objetivos da Aprendizagem


- Compreender e valorizar a biodiversidade como fator importante para o equilíbrio do ambiente, estabelecendo relações com os ecossistemas locais.
- Identificar ambientes transformados pela ação humana e nomear ações de degradação (desmatamento, queimadas, poluição, extinção de espécies, desperdício de água e de outros recursos naturais), conhecendo suas consequências.
- Compreender a importância das vacinas para a prevenção de doenças.

Fonte: Paraná (2021)

Os conteúdos descritos no quadro acima são pertinentes à realidade a qual a população mundial vivencia. O desequilíbrio da biodiversidade resultante de ações como as queimadas, o desmatamento e contrabando de animais silvestres é fator determinante no surgimento de novas doenças, as quais o corpo humano não tem imunidade.


Por isso, nas discussões oriundas destes conteúdos, a abordagem do surgimento de novos vírus e pandemias associados à degradação ambiental, os impactos positivos das tecnologias na produção de vacinas, são bons exemplos para despertar a compreensão de uma Educação Ambiental Crítica.

SUGESTÕES PARA APROFUNDAR O ASSUNTO

 Sugestão de vídeo para complementar o assunto sobre pandemias e degradação ambiental. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watchWv=zeXvGDyNbqc>

ATIVIDADES ASSÍNCRONAS

 Elabore um plano de aula de Ciências que aborde temas socioambientais nos assuntos propostos na PPC dos anos iniciais do Ensino Fundamental visando à EAE.

HISTÓRIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL



Breve referencial teórico para embasar as discussões

O ensino de História nas séries iniciais é sempre permeado pelos fatos do cotidiano dos alunos, esta realidade condiz com a narração de outros autores como Modesto e Araújo (2015), os mesmos relatam que ao longo das séries iniciais do Ensino Fundamental, os conteúdos históricos remetem à história da exploração do meio. Desse modo, compreende-se que esse campo se mostra profícuo para a promoção da educação ambiental crítica.

Os mesmos autores alertam que se deve considerar no processo de ensino de história os contextos espaço-temporais, culturais e sociais nos quais ocorreu a antropomorfização do meio. Modesto e Araújo (2015, p.10), complementam salientando que “uma prática de ensino de história que oportunize ao sujeito o entendimento de seu lugar no meio como ser essencialmente histórico, marcado pelo tempo e pelo espaço em que vive e, mediante esse entendimento, o esclarecimento de seu papel no mundo de cidadão crítico, ativo e comprometido terá possibilitado a promoção da educação ambiental crítica”.

Lima (2015) ressalta que a experiência da degradação ambiental e social no Brasil, provém desde o seu descobrimento. A sucessão de ciclos econômicos baseados na exploração de recursos naturais marcou nossa constituição histórica como nação. São exemplares os casos do pau-brasil, cana de açúcar, algodão, da borracha, da madeira, do cacau, do café, do ouro.

A abertura aos capitais internacionais interessados na mineração e no agronegócio e o patenteamento de espécies nativas por multinacionais estrangeiras parecem dar tônica à nossa história ambiental (LIMA, 2015).

O currículo paranaense para os anos iniciais possibilita a abordagem destes assuntos por meio da PPC conforme expostos no Quadro 11.

Quadro 11 - Organização dos conteúdos de História no CREP

Unidade	- As pessoas e os grupos que compõem a cidade e o município.
Temática	- Circulação de pessoas, produtos e culturas.
Conteúdos	- Acontecimentos e marcadores temporais no estudo da cidade.
Objetos do Conhecimento	- O “Eu”, o “Outro” e os diferentes grupos sociais e étnicos que compõem a cidade e os municípios: os desafios sociais, culturais e ambientais do lugar onde vive. - A circulação de pessoas e as transformações no meio natural
Objetivos da Aprendizagem	- Reconhecer-se como sujeito histórico na construção da história de sua comunidade. - Conhecer, comparar e respeitar as comunidades indígenas do passado e do presente, as formas de trabalho desenvolvidas, seus costumes e relações sociais. - Selecionar, por meio da consulta de fontes de diferentes naturezas, e registrar acontecimentos ocorridos ao longo do tempo na cidade ou região em que vive.

Fonte: Paraná (2021)

A partir deste assunto, é possível fazer uma conexão com os conteúdos de História que trazem a história dos povos indígenas e a invasão de suas terras pelos portugueses. Este fato não ficou no passado, hoje a invasão de terras indígenas para a prática ilegal do garimpo é um conflito que se estende desde o descobrimento do Brasil. As consequências disso continuam as mesmas ao longo da história, a disseminação de doenças às quais os indígenas não possuem imunidade, além das mortes resultantes dos combates pelas terras. O garimpo é uma atividade ilegal que causa danos ambientais como o desvio ou aterramento dos rios, contaminação do solo, ar e águas através de metais pesados, principalmente o mercúrio e o chumbo. O Quadro 12 faz relação dos conteúdos de História indicados no CREP.

Os impactos gerados no ambiente pela criação de indústrias como poluição do ar, água podem embasar reflexões sobre os impactos que tais atividades trazem à sociedade. Cabe ressaltar que essas atividades são ainda mais intensas devido à hábitos da própria sociedade como o consumismo exacerbado que aumenta a produção de resíduos e inclusive incentiva o trabalho escravo em busca de maior produção de bens às custas da mão de obra barata.

Quadro 12 - Organização dos conteúdos de História no CREP

Unidade Temática	<ul style="list-style-type: none"> - Transformações e permanências nas trajetórias dos grupos humanos. - Circulação de pessoas, produtos e culturas.
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> - A humanidade na História. - O trabalho e a exploração da mão de obra escrava.
Objetos do Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> - A ação das pessoas, grupos sociais e comunidades no tempo e no espaço: nomadismo, agricultura, escrita, navegações, indústria. - A invenção do comércio e a circulação de produtos.
Objetivos da Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a história como resultado da ação do ser humano no tempo e no espaço, com base na identificação de mudanças e permanências ao longo do tempo. - Identificar-se como sujeito histórico. - Discutir os sentidos dos grandes marcos da história da humanidade (nomadismo, desenvolvimento da agricultura e do pastoreio, criação da indústria etc.). - Identificar as transformações ocorridas nos processos de deslocamento das pessoas e mercadorias, analisando as formas de adaptação ou marginalização.

Fonte: Paraná (2021)

Os conteúdos expostos, são boas oportunidades para abordar questões ambientais como os impactos causados pela humanidade ao longo da história. O surgimento da agricultura e do pastoreio pode ser norteado por discussões quanto ao uso de fertilizantes, agrotóxicos e outras tecnologias com efeitos danosos como a poluição do solo.

ATIVIDADE ASSÍNCRONA

➡ Elaborar um plano de aula de História que aborde temas socioambientais nos assuntos propostos na PPC dos anos iniciais do Ensino Fundamental visando à EAE

SUGESTÕES PARA APROFUNDAR O ASSUNTO

➡ Vídeo para complementar o assunto sobre garimpo e os impactos na sociedade e nas terras indígenas.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AlSmEbB2wXg>

GEOGRAFIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

➔ Breve referencial teórico para embasar as discussões

O ensino de Geografia também é propício ao desenvolvimento da EAE, pois engaja-se nas práticas ambientais de forma interdisciplinar. Devido ao seu objeto de estudo e por enfatizar a relação dialética entre natureza e sociedade, a ciência geográfica é uma das áreas do conhecimento mais favorável ao desenvolvimento da consciência socioambiental (ANJOS et al, 2013).

A intenção das leituras e discussões nesta etapa do curso é exatamente o contato com experiências diversificadas de autores que já comprovaram a possibilidade de desenvolver EAE nessas diferentes disciplinas. Tozzi e Guedes (2017), por exemplo, realizaram um trabalho pautado na EA com conteúdo de Geografia que englobaram a linguagem cartográfica através da representação dos elementos ambientais e suas modificações; o estudo do quadro natural, a relação sociedade-natureza promovendo estratégias pedagógicas para os alunos se sentirem parte da natureza. O quadro 13 expõe o resumo de um dos trabalhos analisados neste módulo.

Quadro 13 - Artigo analisado sobre o Ensino de Geografia com vistas à EA

Disciplina	Geografia
Artigo	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente nas Aulas de Geografia: Análise de uma Sequência Didática
Resumo da pesquisa	Possibilitar aos alunos uma reflexão sobre os aspectos socioeconômicos mundiais, com enfoque na realidade brasileira, trazendo para a discussão preocupações pertinentes ao movimento CTSA, utilizando temáticas envolvendo o seu dia a dia, para analisarem de forma crítica o seu cotidiano em questões ambientais e se tornar um cidadão mais ético e transformar o seu entorno.
Questões assíncronas para interpretação e reflexão	1 - Quais foram os objetivos das atividades desenvolvidas nesta proposta pedagógica com os alunos? 2 - Liste as atividades desenvolvidas com os alunos durante a aplicação da proposta pedagógica. 3 - Você acha possível desenvolver atividades semelhantes a esta nos anos iniciais do ensino fundamental? Justifique.

Fonte: Paraná (2021)

Anjos et al (2013) revelam que a Geografia abrange eixos temáticos como os seres vivos e a nossa vida, a água, meio ambiente e suas alterações, contudo, muitas vezes não abordam diretamente os impactos locais, dessa forma compete ao professor inseri-los em seu planejamento.

A Proposta contida no documento curricular orientador de Geografia expõe muitos exemplos possíveis cujos conteúdos podem ser enriquecidos com reflexões acerca da EA de modo que promova a Emancipação do aluno. O Quadro 14, expõe alguns desses conteúdos.

Quadro 14 - Organização dos conteúdos de Geografia no CREP

Unidade Temática	- Conexões e escalas - O sujeito e seu lugar no mundo
Conteúdos	- Modo de vida das pessoas em diferentes lugares. - Espaços de moradia e vivência; Ambiente rural e urbano (campo e cidade); Cômodos dos espaços de vivência e moradia e suas utilidades.
Objetos do Conhecimento	- Experiências da comunidade no tempo e no espaço. - O modo de vida das crianças em diferentes lugares.
Objetivos da Aprendizagem	- Reconhecer semelhanças e diferenças nos hábitos, nas relações com a natureza e no modo de viver de pessoas em diferentes lugares, comparando as particularidades, tendo em vista a relação sociedade-natureza. - Descrever características observadas de seus lugares de vivência (moradia, escola etc.) e identificar semelhanças e diferenças entre esses lugares, dando enfoque aos atributos e funções dos diferentes locais.

Fonte: Paraná (2021)

A proposta acima descrita, possibilita que o professor explore a transformação da paisagem na periferia das cidades expondo imagens e fotos dos terrenos que se transformaram em lixões no decorrer do tempo, bem como imagens comparando o modo de viver entre as pessoas residentes na área central da cidade em comparação com o modo de vida das pessoas que residem nas áreas periféricas, os riscos à saúde oriundos da exposição a esses ambientes de onde muitas famílias buscam sustento.

Corroborando com Lima (2015) quando chama a atenção para os segmentos mais pobres da população, por terem condições menos favoráveis e


residirem em locais mais periféricos e áreas de risco, trabalhem em contextos e funções mais expostas ao risco ambiental. Além disso, essa parte da população tem menos recursos para se defenderem dos efeitos danosos dos vários tipos de poluição a que são diariamente expostos.

No contexto do município de Bandeirantes-PR, podemos citar as comunidades localizadas na periferia da cidade que convivem com a deposição irregular de resíduos urbanos, as queimadas nos canaviais que fazem divisa com esses bairros, os agrotóxicos lançados nessas e outras plantações em seu entorno.

O conteúdo proposto na PPC, oportuniza que o professor incentive discussões sobre os impactos ambientais gerados pelas atividades urbanas como: poluição por resíduos sólidos, enchentes, moradias irregulares, deslizamentos de terras, entre outros. Ao abordar o ambiente rural, é possível destacar os impactos ambientais causados pelas atividades rurais como o uso de fertilizantes, agrotóxicos, desmatamento para criação de gados e lavouras, assoreamento de rios, matas ciliares, entre outros.

Os exemplos descritos embasados pela PPC dos anos iniciais do EF são apenas um marco inicial diante das possibilidades frente à criatividade do professor que será colocada em prática posteriormente na elaboração do plano de aula.

ATIVIDADE ASSÍNCRONA

 Elabore um plano de aula de Geografia que aborde temas socioambientais nos assuntos propostos na PPC dos anos iniciais do Ensino Fundamental visando à EAE.

MÓDULO 5

CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR COM VISTAS À EAE

Dando continuidade ao módulo anterior, a etapa da aplicação do conhecimento mediante a construção da proposta de ensino interdisciplinar, este módulo abrange como as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa se relacionam com a Educação Ambiental.

Neste sentido, salientamos que chegamos a um importante ponto da discussão que incentivou esta pesquisa – a prioridade despendida às disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática como primordiais nos anos iniciais do ensino fundamental devido à crença de que a alfabetização das crianças, ocorrida nesta etapa, deve pautar-se apenas nestas áreas.

Por meio das considerações a seguir, objetivamos desmistificar estas concepções e salientar a importância de uma formação integral do aluno na conciliando a alfabetização na língua materna à alfabetização científica despertando no aluno a EAE a partir dos conhecimentos dos problemas socioambientais pautados na CTSA.

MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL



Breve referencial teórico para embasar as discussões

De acordo com Búrigo (2009), a Matemática não pode mais continuar a ser vista como um assunto linear, preocupado essencialmente com fatos e capacidades, como uma ciência relativa predominantemente a números, ensinada mecanicamente e caracterizada geralmente por atividades de papel e lápis. Para Liell e Bayer (2016) em relação à educação matemática, a “ação educativa da escola, enriquecida por discussões de implicações sociais, ambientais e políticas, oportunizarão aos estudantes as condições para a sua atuação crítica no dia a dia.

Liell e Bayer (2016) reforçam que ao abordar a matemática dentro de assuntos do meio ambiente, o professor fornece recursos não só para a compreensão

dos fenômenos, mas também subsidiando a interação entre conhecimento matemático e questões ambientais resultando na formação de cidadãos que percebem seu verdadeiro potencial de transformação na sociedade.

Essa contextualização pode atuar como ação motivadora da aprendizagem, quando o professor dá significado a um conceito que pertence a matemática formal ou quando traz um conteúdo de interesse ou que faça parte do contexto dos alunos, pois é mostrada a importância do assunto que está sendo estudado e suas aplicações, motivando para aprender conforme quadro 15 e o currículo de Matemática no CREP.

Quadro 15 - Organização dos conteúdos de Matemática no CREP

Unidade Temática	- Tratamento da informação
Conteúdos	- Listas, tabelas, gráficos de colunas e imagens: leitura e elaboração. - Pesquisa, organização, tratamento de dados e informações.
Objetos do Conhecimento	- Tabelas Gráficos. - Pesquisa, organização, tratamento de dados e informações.
Objetivos da Aprendizagem	- Ler e compreender dados expressos em listas, tabelas e em gráficos de colunas simples e outros tipos de imagens. - Elaborar formas pessoais de registro para comunicar informações coletadas em uma determinada pesquisa. - Representar as informações pesquisadas em gráficos de colunas e/ou barras, utilizando malhas quadriculadas.

Fonte: Paraná (2021)

A Matemática é uma vasta área cujos conteúdos perpassam diversos exemplos de nosso cotidiano. Neste sentido, os temas socioambientais podem ser inseridos de maneira prática nas pesquisas a campo sobre o impacto dos resíduos sólidos numa determinada área, construção de gráficos sobre o tempo de decomposição dos materiais, mudanças de temperatura de acordo com arborização do ambiente, entre outros.

SUGESTÕES PARA APROFUNDAR O ASSUNTO



Assista ao vídeo “Matemática em toda parte”

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=c6CqrYKg6Wk>

LÍNGUA PORTUGUESA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL



Breve referencial teórico para embasar as discussões

Como já destacamos as atividades de alfabetização também são oportunidades para desenvolver a EAE, a depender da sensibilidade do professor para inserir a temática nas aulas. A disciplina de Língua Portuguesa abre um leque de possibilidades com vistas à sensibilização para os problemas ambientais (TUZZIN e HEMPE, 2012). Essa sensibilização destacada pelos autores é essencial para tornar as aulas de Língua Portuguesa um espaço de fala, de debates e expressões da preocupação com as questões ambientais locais levando os alunos a compreenderem a função social da leitura e da escrita.

Os educadores na aula de língua portuguesa podem contribuir com o aprendizado sobre o meio ambiente desde as séries iniciais despertando na criança o gosto e a paixão pela natureza (LAMBERT; SOUZA, 2018). Os autores lembram a importância da Educação ambiental inserida como tema transversal para os níveis de ensino assim como defendido na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA – lei nº 9.795/99) e assim reforçam a “necessidade de se incorporar essa discussão também nas aulas de língua portuguesa enquanto espaço de leitura e produção de diversos textos que podem abordar direta ou indiretamente as questões ambientais”.

A oralidade é imprescindível no desenvolvimento do aluno, seja na fala, na escrita, na criatividade e expressão enquanto cidadão do mundo. Nos conteúdos selecionados para este tópico, percebemos que a oralidade é um meio pelo qual o professor pode explorar a capacidade crítica do aluno. Entre os exemplos desta prática, citamos a pesquisa à campo, entrevistas com moradores locais próximos à terrenos contaminados, degradados, à população que sofre com o ar poluído pelas queimadas, entre outros temas, e a partir disso produzir relatos e debates expondo suas conclusões e compreendendo na prática sua função social enquanto cidadão.

O Quadro 16, caracteriza alguns dos conteúdos de Língua Portuguesa priorizados pelo CREP.

Quadro 16 - Organização dos conteúdos de Língua Portuguesa no CREP

Práticas de Linguagem	- Produção de textos (escrita compartilhada e autônoma). - Oralidade
Conteúdos	- Planejamento e produção de textos que expressem o resultado de observações e pesquisas. - Exposição de trabalhos ou pesquisas escolares; Argumentação.
Objetos do Conhecimento	- Produção de textos; Relação tema/título/texto (situacionalidade e intencionalidade). - Planejamento de texto oral; Exposição oral; Estratégias de argumentação.
Objetivos da Aprendizagem	- Planejar e produzir, sob a orientação do professor, textos sobre temas de interesse, com base em resultados de observações e pesquisas em fontes de informações impressas ou eletrônicas, incluindo, quando pertinente, imagens e gráficos ou tabelas simples, de modo a considerar a situação comunicativa e o tema/assunto do texto. - Expor trabalhos ou pesquisas escolares, em sala de aula e em outros espaços escolares, com apoio de recursos multissemióticos (imagens, diagrama, tabelas etc.), orientando-se por roteiro escrito, planejando o tempo de fala, de modo a adequar, progressivamente, a linguagem à situação comunicativa.

Fonte: Paraná (2021)


Nos conteúdos supracitados, a pesquisa realizada pelos alunos em textos disponibilizados, leitura de gráficos, imagens e observação do contexto real de sua comunidade, bem como a compreensão dos problemas socioambientais neste contexto serão conhecimentos prévios necessários à produção de uma escrita satisfatória, com argumentos embasados tanto em sua concepção de mundo como também nas leituras que a pesquisa lhe proporcionou.

É interessante colocar à disposição na sala de aula o maior número possível de gêneros textuais, para que desta forma o estudante perceba, na prática, qual a funcionalidade de cada um, o que certamente facilita a construção do conhecimento (TUZZIN; HEMPE, 2012).

Lambert e Souza (2018) realizaram uma proposta de intervenção com atividades de Língua Portuguesa visando a Educação ambiental cujas atividades culminaram com visitas de campo, leitura e interpretação de textos, produção de

textos orais, debates sobre a preservação do ambiente, exploração de gêneros textuais como documentários e artigo de opinião.

A seguir, uma atividade elaborada para exemplificar uma forma de abordar a Língua Portuguesa na perspectiva CTSA, cuja proposta indica a leitura e interpretação do gênero textual “reportagem”, onde foi possível fazer uma associação entre a função social deste gênero textual, a poluição ambiental urbana, as doenças e consequências à Sociedade.

 Sugestão de atividade: **Sequência e ordenação de perguntas de Leitura com um tema socioambiental com o gênero textual: Reportagem.**

Um problema socioambiental agravado em decorrência da poluição urbana, são as doenças causadas pelo acúmulo de resíduos sólidos em terrenos, boeiros e quintais. A água acumulada nesses locais, se tornam criadouros para o *Aedes aegypti*, o mosquito transmissor de doenças como a dengue, febre amarela, Zika-vírus e Chikungunya. A atividade que propomos como sugestão e exemplo prático em sala de aula, se trata de uma sequenciação de perguntas de leitura utilizando como gênero textual uma reportagem do jornal local.

Esta atividade exige que o aluno além de decodificar, compreender, fazer inferências baseado em informações já conhecidas por ele ainda interprete o texto utilizando os conhecimentos adquiridos na pesquisa realizadas na aula anterior, na disciplina de Ciências, não se atendo apenas a responder sobre as informações que estão expressas no texto mas sim retomar o que aprendeu sobre o assunto e aplicar isso nesta atividade de Língua Portuguesa.

Figura 9 - Recorte da reportagem do jornal local para interpretação



Fonte: Jornal Folha do Norte Paranaense (2020)

Baseado na leitura da reportagem do jornal local, é possível elaborar perguntas de leitura que além de incentivar a interpretação do texto, proporciona a ampliação dos conhecimentos sobre os impactos da poluição na saúde, no ambiente e na sociedade. As perguntas são descritas no quadro 17.

Quadro 17 - Perguntas de Leitura e Interpretação

<u>Tipos de Perguntas</u>	<u>Perguntas para interpretação</u>
<u>Perguntas com foco no texto</u>	1 – Por que a secretaria de Estado da saúde segue em alerta? 2 – Por que a participação da população no combate à dengue é tão importante?
<u>Perguntas como foco no leitor</u>	1 – Você acredita que existem pessoas que acumulam lixo em casa? Explique por quê. 2 – Na sua opinião somente eliminar os focos de dengue no quintal de casa já é suficiente para acabar com o mosquito?
<u>Perguntas com foco na interação:</u>	1 - Por que o mosquito da dengue precisa de água parada? 2 - O que você faz para evitar a dengue? 3 - Qual sua opinião sobre o aumento do número de casos de dengue em nosso município? 4 – Explique o que significa eliminar os focos de dengue? 5 – Qual sua opinião sobre importância das pessoas se unirem no combate à dengue?


Fonte: as autoras (2021)

A respeito dessas perguntas, Menegassi (2010) afirma que as respostas pessoais são produzidas a partir do diálogo entre as questões anteriores de resposta textual e de respostas inferenciais, levando o aluno a raciocinar sobre o que lê e a articular o tema textual com sua experiência pessoal.


Após terem realizado a leitura e respondido, os alunos são orientados a justapor as respostas de todas as perguntas anteriores uma na sequência uma da outra formando assim um texto.

Essa junção é importante para se verificar se a ordenação e sequenciação das perguntas e respostas está correta. Por meio da leitura e ordenação é possível se originar um texto capaz de organizar as ideias do aluno além de proporcionar também que o professor tenha uma visão do que o aluno aprendeu com aquele texto.

ATIVIDADE ASSÍNCRONA

 Elabore um plano de aula de Língua Portuguesa e um de Matemática que abordem temas socioambientais nos assuntos propostos na PPC dos anos iniciais do Ensino Fundamental visando à EAE.

SUGESTÕES PARA APROFUNDAR O ASSUNTO

 As **Para maior compreensão e aprofundamento na sequenciação de perguntas de leitura, leia o artigo:** FUZA, A. F.; MENEGASSI, R. J. Ordenação e sequenciação de perguntas na leitura do gênero discursivo panfleto institucional. *Diálogo das Letras*, Pau dos Ferros, v. 06, n. 01, p. 259-286, jan./jun. 2017.

ENCERRAMENTO E AVALIAÇÃO DO CURSO

O curso se encerra com a conclusão e apresentação dos planos de aula elaborados a partir das atividades desenvolvidas pelos professores ao final dos módulos 4 e 5, a fim de ser um suporte que promova um ensino interdisciplinar levando os alunos a ampliar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas do currículo e que possa culminar na sensibilização aos problemas socioambientais e a EAE nos anos iniciais do EF.

Após a análise dos resultados obtidos, é o momento de avaliar se os objetivos propostos foram alcançados e, para isso, será disponibilizado o questionário de avaliação do curso em:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScXZz8J6ER8TYkJQ_N5p5iyeVDk7wPBZZaLLdWtq-pLd3_YWA/viewform?usp=sf_link

Para melhor compreensão, as perguntas presentes nesse questionário foram organizadas no Quadro 18.

Quadro 18 - Questionário de Avaliação Final do Curso

Nº	Questão
01	Após as discussões realizadas no curso, quais foram suas compreensões sobre o impacto da Ciência e Tecnologia no ambiente e na sociedade?
02	Como você vê hoje o Meio Ambiente?
03	Você acha possível aplicar as questões CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Como a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos pode auxiliar neste processo?
04	De que modo o curso pautado na Educação Ambiental Emancipatória e a CTSA, contribuíram com sua sensibilização e consciência ambiental?
05	Quais obstáculos ou dificuldades você ainda percebe para desenvolver temas socioambientais de maneira interdisciplinar nos anos iniciais do Ensino Fundamental?
06	Quais suas sugestões, críticas ou considerações sobre a organização do curso?

Fonte: as autoras (2021)

É a partir das respostas fornecidas pelos professores participantes do curso que será possível pontuar os aspectos contributivos deste processo formativo e verificar se os objetivos foram atingidos. Por isso é importante que as perguntas finais

forneçam subsídios para que o professor exponha suas percepções e limitações frente à formação que recebeu. A figura 10 ilustra a avaliação final.

Figura 10 – Imagem do formulário de avaliação final do curso

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ – UENP
CAMPUS CORNÉLIO PROCÓPIO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

PPGEN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENSINO - UENP

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EMANCIPATÓRIA COM ABORDAGEM
CTSA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

AVALIAÇÃO FINAL DO CURSO

Este formulário tem a intenção de nortear um momento reflexivo e avaliativo em relação ao curso "Proposta de Ensino em EAE com abordagem CTSA na Formação Continuada de Professores". Sua participação é fundamental para verificar os objetivos almejados com esta pesquisa.

Após as discussões realizadas no curso, quais foram suas compreensões sobre o impacto da Ciência e Tecnologia no ambiente e na sociedade?

Texto de resposta longa

Como você vê hoje o Meio Ambiente?

Texto de resposta longa

Fonte: as autoras (2021)

Ressaltamos ainda que a própria avaliação final, foi construída no sentido de se fazer uma ferramenta norteadora para reflexões sobre os assuntos discutidos e incentivando o re-pensar sobre como estamos cumprindo com a determinação dos documentos analisados neste curso no sentido de desenvolver uma EAE em todos os níveis e modalidades de ensino e ainda, se buscamos continuamente a inserção desses temas na prática pedagógica em sala de aula afirmando a função social da escola diante dos problemas socioambientais locais.

3 CONSIDERAÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DA PRODUÇÃO EDUCACIONAL

O curso de formação desenvolvido por meio desta referida Produção Técnico-tecnológica permanecerá disponível na Plataforma *Google Classroom* e poderá ser usufruída por professores de toda e qualquer turma dos anos iniciais do Ensino Fundamental, desde que se façam as adaptações necessárias de acordo com a realidade da faixa etária.

Um diferencial que se destaca neste material, é que diferentes temas socioambientais podem ser inseridos no desenvolvimento da proposta, fazendo-se conexões a partir de apontamentos dos próprios alunos e das vivências percebidas e relatadas pelos mesmos a partir de seu entorno.

Desse modo, a única exigência para a utilização proveitosa dessa PTT é que o professor possua um olhar sensível, atento ao entorno para identificar problemas socioambientais e trazê-los para discussão em sala de aula, utilizando-os como ferramentas mediadoras para o ensino dos conteúdos curriculares e nesse contexto fazendo relações com as dimensões ambientais e sociais levando seus alunos ao estudo das interações entre Ciência, Ambiente, Tecnologia e Sociedade em uma abordagem interdisciplinar; levando-os à atitudes e pensamentos que refletem a EAE.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção desse material intencionou indicar ao professor das séries iniciais do EF, que a EA pode ser trabalhada concomitantemente ao ensino de Ciências, em articulação com as demais disciplinas do currículo, sem prejudicar o andamento do processo de alfabetização dos estudantes.

As concepções críticas de EA com enfoque em autores como Loureiro (2015), Martínez-Pérez (2012) e fundamentalmente em Freire (1987), nos possibilitam refletir sobre a EA como prática permanente de libertação, também nos cursos de formação de professores em serviço, questões como a necessidade do professor em dispor de maiores conhecimentos relacionados à temas ambientais foram presentes na pesquisa preliminar, indicada no texto da dissertação. Também nos motiva a contribuir para diminuir o sentimento de impotência, de despreparo para ensinar Ciências e principalmente, desenvolver a Educação Ambiental transformadora nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Buscando instrumentalizar ações que favoreçam o aprimoramento da prática pedagógica por meio da seleção de conteúdos curriculares abordados dentro das discussões CTSA, esperamos ainda, contribuir para que os professores, amparados nos conhecimentos e materiais produzidos no curso, possam subsidiar o trabalho docente, possibilitando um conhecimento com mais significado e que reflitam futuramente, em ações concretas de EAE.

Nesse sentido, acreditamos que a formação continuada na perspectiva CTSA poderá sensibilizar o professor para a percepção mais aprofundada dos problemas socioambientais locais, vinculando-o teoricamente à Educação Ambiental Emancipatória.

As posturas interdisciplinares que buscaremos com esta PTT, cuja abordagem da EA é feita a partir de assuntos do cotidiano de alunos e professores, partindo de problemáticas locais, fortalecerão a função social da escola, no sentido de transformação da realidade das comunidades que a frequentam e aquelas localizadas em seu entorno, contribuindo para a atuação de professores mais ativos para com as questões socioambientais e alunos mais críticos, seguros, capazes de opinar e também atuar na tomada de decisões referentes à essas questões socioambientais.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. S. **Diálogos entre questões sociocientíficas sob o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e ambiente e a Pedagogia Freireana na Formação de Professores de Ciências para os anos iniciais.** Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. 2020.

ANJOS, E. S. dos. ALMEIDA, E. B. de, NEGREIROS, A. B. de. O Papel do Ensino de Geografia na Educação Socioambiental no Município de Pau Brasil-Bahia. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 4, n. 7, p. 60-XX, jul./dez. 2013.

ARAÚJO, S. N. **Produção de uma Sequência Didática com Abordagem Socioambiental na Educação de Jovens e Adultos.** 2017. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2017.

ARAÚJO-QUEIROZ, M. B. SILVA, R. da L. PRUDÊNCIO, C. A. V. CTS na Educação Científica: tendências e perspectivas da produção stricto sensu no Nordeste brasileiro. **Revista Exitus**, Santarém/PA, v. 8, n. 3, p. 310 - 339, set/dez 2018.

BARBOSA, G. de S. OLIVEIRA, C. T. de. **Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular.** Rev. Eletrônica Mestrado Educação Ambiental. Rio Grande. v. 37, n. 1. Seção especial: XI EDEA - Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental. p. 323-335. Jan-abr. 2020.

BONFIM, D. D. S; FRASSON-COSTA, P. C; NASCIMENTO, W. J. do. A Abordagem dos Três Momentos Pedagógicos no Estudo de Velocidade Escalar Média. **Experiências em Ensino de Ciências.** v.13, n.1, 2018.

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Ministério da Educação. **A Base Nacional Comum Curricular – BNCC.** Apresentação. Brasília: MEC. 2017.

_____. Ministério da Educação. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Brasília, 1999.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** apresentação dos temas transversais: meio ambiente, saúde. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997

COLOMBO, S. R. A Educação Ambiental como instrumento na formação da cidadania. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** Vol. 14, n. 2, 2014.

COSTA, C. A. da, & LOUREIRO, C. F. B. (2013). **Educação Ambiental Crítica e Interdisciplinaridade: A Contribuição Da Dialética Materialista na Determinação Conceitual.** v. 3i, 1.27316. *Revista Terceiro Incluído*, 3(1).

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

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

FUZA, A. F.; MENEGASSI, R. J. Ordenação e sequenciação de perguntas na leitura do gênero discursivo panfleto institucional. **Diálogo das Letras**, Pau dos Ferros, v. 06, n. 01, p. 259-286, jan./jun. 2017.

FREIRE, P. **A educação como prática de liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol. 15, Nº 2, 2015.

HEMPE, C. & NOGUERA, J. O. C. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. V. 5, nº5, p. 682 - 695, 2012. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. REGET/UFMS

LAMBERT, W. R. G. SOUZA, G. R. de. A Promoção da Educação Ambiental na Aula de Português: Contribuições do Letramento Crítico. **Hon no Mushi** - Estudos Multidisciplinares Japoneses. Vol. 3, Número 4, 2018.

LAYRARGUES P.P, LIMA GFC. **Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil.** In VI Encontro "Pesquisa em Educação Ambiental", Ribeirão Preto, p. 1-15. 2011.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LIMA, G. Consumo e Resíduos Sólidos no Brasil: **As Contribuições Da Educação Ambiental.** *Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)*, (37), 47-57. 2015.

LOCATELLI, A. CRESTANI, E. R. M. F. ROSA, C. T. W. Os Três Momentos Pedagógicos e a Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza: Análise de Curso de Formação continuada. *Revista Insignare Scientia*. Vol. 3, n. 1. Jan./Abr. 2020 - ISSN 2595-4520.

MARTÍNEZ-PÉREZ, L.; CARVALHO, W. L. P de. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012.

MODESTO, M.A.; ARAÚJO, M. I. O. Ensino de História e Educação Ambiental no Contexto da Formação Docente para os Anos Iniciais. VIII EPEA – **Encontro Pesquisa em Educação Ambiental**. Rio de Janeiro, 19 a 22 de Julho de 2015.

OLIVEIRA, L.D de; RAMÃO, F. de S. PRÁTICAS AMBIENTAIS E ENSINO DE GEOGRAFIA: para além do desenvolvimento sustentável como norma. **Práticas Pedagógicas**. Giramundo, Rio de Janeiro, v.2, n.4, p. 73-81, jul/dez, 2015.

RODRÍGUEZ, A. S. M. DEL PINO, J. C. Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS): perspectivas teóricas sobre educação científica e desenvolvimento na América Latina. Tear: **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 6, n. 2, 2017.

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. Rev. **Ensaio**. Belo Horizonte. v.02, n.02, p.110-132. jul-dez, 2002.

SILVA, C. R. C. A. ROBAINA, J. V. L. O Estado da Arte das Questões Sociocientíficas no Período de 2014 – 2018. Tear: **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.9, n.1, 2020.

SOUZA, D. A. de. **Educação ambiental nos anos iniciais: a construção de uma proposta curricular com abordagem ciências – tecnologia – sociedade – ambiente**. 2018. Dissertação (mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio, Escola de Educação, Ciências, Letras, Artes e Humanidades, 118 f.: il.

SOUZA, D.A.de; LOPES, J.R. **Sequência didática de educação ambiental com abordagem CTSA nos anos iniciais**. PPGEC – UNIGRANRIO, 2018. ISBN:978-859549-046-8.

SOUZA, et al. Educação Ambiental No Ensino Fundamental I: A Construção de uma Proposta Curricular a Partir da Abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. **Educação, Ciências e Matemática** v.8 n.1 jan/abr ISSN 2238-2380.

SOUZA, M. L.M.; PINTO, A. C. A Importância da Educação Ambiental no Ensino de Ciências. **REVASF**, Petrolina-PE, vol. 6, n.11, p. 06-15 dez. 2016.

TUZZIN, M. I. C; HEMPE, C. Aprendizagem da Língua Portuguesa Através da Educação Ambiental. V. 5, nº5, p. 773 - 782, 2012. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** REGET/UFSM.