



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – PPGDOC - MESTRADO PROFISSIONAL

CLICIANE MAGALHÃES DA SILVA

POR ENTRE SABERES AMBIENTAIS E CULTURA RIBEIRINHA:
Elementos da abordagem CTS na prática de professores de Ciências

BELÉM – PA
2023

CLICIANE MAGALHÃES DA SILVA

POR ENTRE SABERES AMBIENTAIS E CULTURA RIBEIRINHA:

Elementos da abordagem CTS na prática de professores de Ciências

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de mestra em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas.

Área de concentração: Ensino, aprendizagem e formação de professores de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Licurgo Peixoto de Brito (*in memoriam*).

Coorientadora: Profa. Dra. Ariadne da Costa Peres.

BELÉM – PA

2023

CLICIANE MAGALHÃES DA SILVA

POR ENTRE SABERES AMBIENTAIS E CULTURA RIBEIRINHA:

Elementos da abordagem CTS na prática de professores de Ciências

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de mestra em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Ariadne da Costa Peres (Presidente)

Prof^a. Dra. Elinete Oliveira Raposo (Membro Interno)

Prof^a. Dra. Veruschka Silva Santos Melo (Membro Externo – SEDUC/PA)

Prof^a. Dra. Nádia Sueli Araújo da Rocha (Membro Externo)

BELÉM – PA
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586e Silva, Cliciane Magalhães da.
POR ENTRE SABERES AMBIENTAIS E CULTURA
RIBEIRINHA: Elementos da abordagem CTS na prática de
professores de Ciências / Cliciane Magalhães da Silva. — 2023.
195 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Ariadne da Costa Peres Dissertação
(Mestrado) - Universidade Federal do Pará,

Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós- Graduação em
Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2023.

1. CTS . 2. Saberes Ambientais. 3. Ensino de Ciências;. 4. Educação
Ribeirinha. 5. Produto Educacional.. I. Título.

CDD 370

E se um dia alguém quiser

O nosso rio visitar;

Não precisa muita coisa

Basta você procurar

Onde fica Arauaí

Um lugar pra descansar

Cristiany Fonseca

AGRADECIMENTOS

A Deus por seu infinito amor, por me permitir alcançar e concluir essa etapa do meu almejado objetivo acadêmico. À Nossa Senhora de Nazaré, por sua intercessão, pela proteção e bênçãos concedidas.

À minha família pela base de amor e incentivo, meus pais Gilmar Magalhães e Fatima Reis, pelo encorajamento a sempre prosseguir nos estudos, aos meus irmãos Geanderson, Ana Clara e Ana Vitoria, à minha cunhada Janaina, e meus sobrinhos Gean Lucas e Ana Livia pelo otimismo e força.

Ao meu marido, Rondinelle Coelho, pelo amor, companheirismo e dedicação, pela motivação diária em que constantemente declarava seu orgulho ao me ver concluindo mais um percurso tão sonhado.

Aos meus sogros, cunhados (as), sobrinhos (as), tio (as), primos (as) em especial à minha enteada Sophia Coelho, por apoiarem e compreenderem o meu isolamento.

À minha orientadora, Ariadne Peres, por me receber com muito carinho, pela confiança em meu trabalho, por toda paciência me guiando e me dando o suporte necessário sempre que a procurei.

A todos os meus colegas do mestrado, especialmente a Ana Deuza e Jamilla de Nazaré, por compartilharmos momentos de grandes reflexões e descontração, cujo apoio e amizade sempre estiveram presentes não importando a distância.

Muito obrigada, Jardinelio Reis, Agna Nunes e Ana Paula, pelo apoio constante, por terem confiança em mim sempre brindando nossas conquistas, vocês contribuíram positivamente para minha formação.

Ao meu amigo Sebastião Rodrigues, pelo apoio incondicional na construção desse trabalho, pela motivação sempre enfatizando que podemos concretizar nossos sonhos mais altos, agradeço a confiança que em mim depositou.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram para que esse trabalho fosse concluído.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao professor doutor Licurgo Peixoto de Brito (*In memoriam*), licenciado em Ciências Naturais e em Física, pós-doutor em Ciências Exatas e da Terra, doutor em Geofísica, ser repleto de conhecimento, sensibilidade, sagacidade, determinação e paciência que se dedicou a pesquisar e a ensinar, muito contribuiu na educação em nosso país, exercendo com maestria seu papel pessoal e profissional.

Sinto-me honrada pela oportunidade de tê-lo tido como orientador em uma das etapas, até então, mais relevantes da minha vida acadêmica, sempre disponível a compartilhar seu vasto conhecimento e de maneira serena e dedicada, buscava incentivar-me a seguir meus objetivos. Mesmo sem um contato presencial, pois, nossos contatos sempre foram virtuais pude perceber a pessoa maravilhosa e amável que era, e é reconfortante saber que sempre expressei minha gratidão e admiração durante nossas conversas.

É um pesar saber que não estará em minha defesa de mestrado e em minha caminhada profissional futura. Orientador não é apenas um profissional que te orienta apenas no desenvolver do tema de pesquisa, é ele quem te guia durante todo o processo até a defesa do trabalho, é com quem dividimos conhecimento, angústias, alegrias, experiências profissionais, é alguém que cuida da gente dentro da academia e assim sempre será lembrado com carinho, respeito e admiração.



*Ficam as lembranças para contar
como foi sua vida e restam as
saudades para lembrar a falta que
você fará.*

(Autor desconhecido)

RESUMO

Neste texto, evidencia-se o resultado da pesquisa que consistiu em verificar como se constituem e se caracterizam os elementos da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) presentes em narrativas e práticas de professores que ensinam Ciências nos anos finais do ensino fundamental de uma escola ribeirinha. Destaca-se que o ensino com enfoque CTS é mediado a partir de temas sociocientíficos, conduzindo o aluno a uma tomada de decisão crítica com embasamento científico, sendo a escola responsável por incentivar esse tipo de atitude. Na prática, a proposta do saber ambiental se efetiva por meio de ações diversificadas de uma educação ambiental crítica e reflexiva que caminhe na direção da construção de um futuro possível. Quanto à metodologia, o material empírico coletado foi tratado à luz da proposição teórica da análise de conteúdo, proposta por Bardin (2016) e Gibbs (2009). Foi elaborado um produto educativo intitulado “Resíduos sólidos: Uso do LAPBOOK no Ensino de Ciências”, com a perspectiva CTS, sendo um guia didático como aporte teórico e metodológico enquanto alternativa à produção de *lapbook*, utilizando várias estratégias de ensino e diferentes recursos didáticos. Vislumbrando um novo olhar para as práticas docentes, proporcionaram condições de refletir e reconstruir conceitos sobre o ensino de Ciências levando em conta o contexto local, para assim contribuir com a aprendizagem a todos os estudantes. A análise do resultado aponta à identificação de elementos da abordagem CTS dialogando com os saberes ambientais se efetivando no campo educacional por meio da educação ambiental. Considerando a nítida importância de uma educação que contribua com a formação de agentes ativos na sociedade, acredita-se que para haver um avanço, faz-se necessário que práticas em CTS sejam desenvolvidas desde a etapa inicial da educação e que ocorra a aplicação de investimentos na formação de professores em CTS, possibilitando a discussão de forma efetiva desta abordagem nas escolas.

Palavras-chave: CTS; Saberes Ambientais; Educação Ribeirinha; Ensino de Ciências; Produto Educacional.

ABSTRACT

In this text, the result of the research is highlighted, whose problem was to verify how the elements of the Science-Technology-Society (STS) approach are constituted and characterized in narratives and practices of teachers who teach Science in the final years of elementary education in a riverside school. It is noteworthy that teaching with a STS approach is mediated from socio-scientific themes, leading the student to critical decision-making with a scientific basis, with the school being responsible for encouraging this type of attitude. In practice, the proposal of environmental knowledge is effective through diversified actions of a critical and reflective environmental education that walks towards the construction of a possible future. As for the methodology, the empirical material collected was treated in the light of the theoretical proposition of content analysis, proposed by Bardin (2016) and Gibbs (2009). An educational product entitled “Solid Waste: Use of LAPBOOK in Science Teaching” was created, with a CTS perspective, being a teaching guide as a theoretical and methodological contribution as an alternative to lapbook production, using various teaching strategies and different teaching resources. The analysis of the result points to the identification of elements of the STS approach dialoguing with environmental knowledge taking effect in the educational field through environmental education. Considering the clear importance of an education that contributes to the formation of active agents in society, it is believed that for there to be progress, it is necessary that practices in STS be developed from the initial stage of education and that there be the application of investments in teacher training in STS, enabling the effective discussion of this approach in schools.

Keywords: STS; Environmental Knowledge; Riverside Education; Science teaching, Educational Product.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Capitão Poço (PA).....	21
Figura 2 - Uma das entradas de acesso à comunidade de Arauaí.....	23
Figura 3 - Localização da Vila do Arauaí.....	24
Figura 4 - Comunidade de Arauaí	25
Figura 5 - Comércio do Albertino em 1970 Figura 6 - Comércio do Albertino em 1973 ..	27
Figura 7 - Primeiro carro a entrar na vila do Arauaí	28
Figura 8 - Inauguração da abertura da estrada.....	28
Figura 9 - Local onde está guardado o antigo gerador de energia da comunidade	30
Figura 10 - Local onde é despejado o lixo da comunidade	31
Figura 11 - Mosaico representando lazer dos moradores na foz do rio da localidade	33
Figura 12 - Processo organizacional da coleta de dados	60
Figura 13 - Escola Dom Mário Villas Boas	62
Figura 14 - Mosaico representando os blocos da escola	65
Figura 15 - Espaço da quadra escolar descoberta.....	65

QUADROS

Quadro 1 - O mal-estar pela ciência	39
Quadro 2 - Diferenças entre as duas tradições CTS	40
Quadro 3 - As diferenças entre as perspectivas reducionista e ampliada.	42
Quadro 4 - Aspectos enfatizados no ensino clássico de Ciências e no ensino de CTS	44
Quadro 5 - Proposta de Sequência didática	71
Quadro 6 - Quadro sintético das aulas.....	73
Quadro 7 - Agrupamento das categorias da entrevista	76
Quadro 8 - Agrupamento das categorias da entrevista	78
Quadro 9 - Agrupamento das categorias da entrevista	80
Quadro 10 - Agrupamento das categorias da entrevista	82
Quadro 11 - Agrupamento das categorias da entrevista	84
Quadro 12 - Agrupamento das categorias da entrevista	86
Quadro 13 - Agrupamento das categorias da entrevista	87
Quadro 14 - Agrupamento das categorias da entrevista	88

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 CENÁRIO DA PESQUISA	21
2.1 ARAUAÍ: ORIGEM, COSTUMES E TRADIÇÕES.....	22
3 EDUCAÇÃO CTS E SABER AMBIENTAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL RIBEIRINHO	37
3.1 SINÓPTICO HISTÓRICO DO MOVIMENTO CTS: UM PASSEIO PELA JORNADA.....	37
3.2 CTS NO CONTEXTO EDUCACIONAL E SUA PERSPECTIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	41
3.3 UM OLHAR SOBRE O SABER AMBIENTAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO ESCOLAR RIBEIRINHO	47
3.4 INTERFACES ENTRE SABER AMBIENTAL E ABORDAGEM CTS	50
4 CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO.....	53
4.1 PLANO DE COLETA DE DADOS DA PESQUISA	56
4.2 PLANO DE ANÁLISE DE DADOS	60
4.3 LOCUS E SUJEITOS DA PESQUISA.....	62
4.4 PRINCIPAIS PROJETOS PEDAGÓGICOS DA ESCOLA	66
4.5 APRESENTANDO AS PROFESSORAS DE CIÊNCIAS.....	68
5 A PROPOSTA DE UM GUIA DIDÁTICO SOBRE RESÍDUO SÓLIDO	68
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	76
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
REFERÊNCIAS	95
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	107
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO SOBRE O PERFIL DAS/DOS ENTREVISTADAS/DOS.....	109
APÊNDICE C - ROTEIRO DA ENTREVISTA	110
APÊNDICE D - ROTEIRO PARA RODA DE CONVERSA	112
ANEXO A.....	113
PRODUTO EDUCACIONAL	113

1 INTRODUÇÃO

Início este texto narrando e pontuando alguns momentos que marcaram minha vida e formação acadêmica, tornando visível a vereda e os processos que impulsionaram à prática docente e as inquietudes relacionadas à educação que surgiram em meu percurso profissional. Experiências essas que se encaminharam ao objeto e objetivo da presente proposta de pesquisa. Conforme Josso (2004), rememorar o passado destes processos de formação inicial, que foram alicerce para tal vida profissional, contemplando o presente, consiste em uma cinesia autorreflexiva que se sustenta por meio de lembranças e referências. Assim, este trabalho de pesquisa é fruto de minha caminhada, desde a infância, primeiras experiências e realizações enquanto professora, na iniciação científica, até a recente pesquisa no mestrado.

Narrar memórias pessoais é um desafio, é um olhar para trás, revivendo cada momento e emoções. Nasci na vila de Arauaí, comunidade ribeirinha localizada no município de Capitão Poço (PA), quando ainda era criança, meus pais, em busca de melhores condições financeiras, decidiram partir desta localidade para outra, Capitão-Poço (pertencente à mesorregião do nordeste do Pará), isto, porém, não foi o suficiente para perder o contato com Arauaí, pois sempre em férias escolares retornava-se à vila.

Minhas experiências, enquanto aluna do ensino médio são boas, ressaltando que tinha resistência à disciplina Física, pois, a maior parte dos trabalhos e atividades realizadas pelos professores parecia sem nexo e desligada da realidade.

Em 2009, chegou a oportunidade de realizar um curso de graduação oferecido pela Universidade Vale do Acaraú (UVA), com duas opções de cursos em licenciatura, a saber: Pedagogia e Física. Diante de inúmeras incertezas, mas com a confiança de que queria estudar, ainda que não tivesse a dimensão dos obstáculos que iria percorrer, escolhi fazer licenciatura em Física, e durante a graduação tive outro olhar para essa ciência, que estava muito além de fórmulas e cálculos desconexos.

No segundo ano da graduação, fui convidada a trabalhar como professora na rede municipal da educação de Capitão Poço. Para minha surpresa, fui designada a trabalhar como professora de Ciências dos anos finais do ensino fundamental da vila de Arauaí, proposta que aceitei imediatamente, mesmo sem experiência com a docência, mas a oportunidade de trabalhar na localidade em que nasci significou muito.

Logo, pude colocar em ação as teorias estudadas durante a graduação e percebi que o ideal do que seria uma educação de qualidade estava um pouco distante da realidade encontrada na escola, ressaltando que muitas reflexões foram ocorrendo durante minha prática pedagógica,

que levou-me a (re)pensar diferentes abordagens metodológicas necessárias para resolver problemas do cotidiano levantadas pelos alunos.

Situada à beira do rio Guamá, na cidade de Capitão Poço, tal povoação teve origem a partir dos processos de colonização e miscigenação que ocorreram pela região com a frente de expansão¹ nordestina com populações indígenas “Arauára”² que já habitavam as margens do rio que deu origem à comunidade. Antes da abertura da PA-253, hoje principal via de acesso, o rio era a estrada que ligava a sede da localidade.

Ainda hoje, é possível observar os traços tradicionais da culinária, das relações de vizinhança e estrutura de parentesco, bem como as tradições em festividades deixadas por seus antepassados, tais como, a festa do Tucunaré, arraial do padroeiro da comunidade São Francisco Maria Bianchi, costumes, usos de ervas medicinais, as expressões folclóricas, entre outros. Traços que se refletem junto ao contexto educacional.

Os moradores tiram seu sustento do rio, das matas e da agricultura familiar. Muitas famílias ainda vivem em colônias circunvizinhas a este grande curso de água, usando canoas como principal meio de transporte, firmado na autoidentificação³ dos moradores locais, sendo a comunidade caracterizada como ribeirinha.

Essa forma ímpar de comunhão com a natureza cria a identidade desta população, muitas vezes baseada em um processo simbiótico fundamentado nas relações cotidianas com saberes e fazeres tradicionais que se organizam nas mais diversas formas, modos de pensar e reconhecimento de mundo. São ditos tradicionais por sua relação com a localidade, preservando muitos aspectos da história e da cultura ancestral, além de exercerem atividades produtivas voltadas à subsistência da comunidade, exercendo importante papel na proteção do meio ambiente por meio de suas práticas sustentáveis (SERRA; LESSA, 2020).

Sempre tive boa relação com a comunidade, que acolheu-me durante essa nova fase da vida, presentearam-me com palavras aconchegante e misto de orgulho em me ver sendo professora. Tínhamos conversas intensas de histórias peculiares do local, onde, segundo os

¹ Em termos de migração, a frente de expansão constitui o primeiro processo de ocupação dos espaços naturais, representado pela existência de um “vazio demográfico”, ocupado por pequenos produtores, ligados à agricultura familiar e de subsistência, com a produção, em muitos casos, organizada em cooperativas (VELHO, 2009).

² Indígenas “Arauára”, não se encontrou registros desses indígenas, porém os moradores afirmam que eles existiram e deram nome ao rio da comunidade, ganhando espaço na memória coletiva, ficando o discurso oficial da história e identidade do local.

³ O critério para definir se uma pessoa pertence a um grupo ou comunidade tradicional é a autoidentificação, não são as características físicas ou o local de residência que definem quem pertence a esses grupos. Reconhecer a autodeterminação significa respeitar e aceitar as opiniões das diferentes raças, uma garantia prestada no Brasil por meio do Decreto nº 5051/04 de 2004 (BRASIL, 2004).

moradores, “tudo é longe, parece difícil, mais nada como um dia após o outro”, portanto, era desafiador, pois de certa maneira estávamos isolados, tinham apenas um “orelhão” protetor para telefones de uso público, funcionando em toda região.

Trabalhei na Escola municipal Dom Mário Villas Boas, em Arauaí por dois anos, tendo grandes conquistas em termos de conhecimento durante esse percurso, onde se concretizei experiências no magistério, contudo, foram muitos os desafios enfrentados. Dentre as adversidades, destaca-se a escassez de material didático, falta de acesso à internet, oferta irregular de merenda escolar, constante rotatividade de professor, ausência de acompanhamento pedagógico. Além disso, com uma estrutura precária inadequada à realidade em sala de aula composta de várias idades e níveis de aprendizes. Em síntese, vários fatores que para Hage (2014) impactam na identidade da escola, na ausência às aulas e à evasão escolar, resultando fracasso à aprendizagem e formação do aluno.

Acrescente-se, ainda, que as características desta região favorece a ausência de aulas em período de chuva devido às dificuldades de chegar à escola e, durante as épocas de colheita, o calendário escolar e horários das aulas são adaptados para atender às necessidades dos próprios alunos.

Vale abrir um parêntese para destacar que em função das transformações temporais, houve mudanças da economia, principalmente, com a implantação de uma empresa com plantio industrial da palmeira de dendê na região, fato que agravou os problemas ambientais, como assoreamento do rio, uso de agrotóxicos, desmatamento de margens, dentre outros. Alguns alunos foram contratados para trabalhar nessa empresa, com isso muitas questões e preocupações em relação às ações desta organização são assuntos discutidos na escola, mesmo que por vezes de maneira superficial, pois os professores não conhecem a realidade estrutural, organizacional e funcional da empresa.

A aproximação com os alunos foi ocorrendo naturalmente com a convivência na escola ou mesmo fora dela, em que se pode observar o comportamento deles na comunidade, suas brincadeiras, preocupações e inquietações diante de algumas situações, suas curiosidades sobre os acontecimentos que ocorriam no mundo (conflitos socioeconômicos, avanços tecnológicos, desastres ambientais, dentre outros) principalmente quando tinham destaques nos noticiários.

Algo que chamou atenção foram os saberes dos alunos em que em sua maioria demonstravam a preocupação em relação ao campo ambiental, sobretudo com o comportamento do homem e o meio ambiente. A discussão acerca de impactos ambientais era recorrente em sala de aula, mesmo que muitos não associassem suas ações junto a estes efeitos.

Diante da realidade mencionada e levando em consideração o contexto educacional, é necessária uma abordagem crítica para apresentar a educação ambiental integrada à ciência e à sociedade na formação dos alunos, entrelaçando o conhecimento científico e o saberes para que possam atuar com consciência em seu cotidiano.

Durante esta experiência, vivenciei como professora especificamente de Ciências, que está imerso neste contexto devido também às peculiaridades locais, não possuía um período para refletir minhas ações e práticas educacionais, resumindo ao ensino de conceitos científicos, desarticulados da realidade dos alunos.

Nesse sentido, é necessário que o professor incorpore medidas que superem o atual modelo de ensino tradicional de Ciências, centrado na transmissão de conceitos estagnados e muitas vezes sem sentido para o aluno. Podendo, além dos conteúdos, valorizar o conhecimento que muitas vezes os estudantes trazem para o espaço escolar sobre os saberes locais e estimular a formação de indivíduos que reflitam sobre fatos de sua comunidade. Tal fator que me exigiu mais dedicação e ir em busca de formação para continuar trilhando esse caminho, o que contribuiu para que eu pudesses desenvolver uma proposta de pesquisa.

Comecei a observar que as professoras que trabalhavam com os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental eram todas da comunidade, imersas em seus contextos socioambientais, posicionavam-se junto às crianças apresentando uma didática adaptada durante as aulas, compreendendo e englobando opiniões, leituras e as ideias dos alunos sobre o ambiente em que estão inseridos, diferente da maneira que os professores dos anos finais abordavam.

Desta forma, destaco a importância de os professores serem moradores e filhos da comunidade em que lecionam, para que eles possam assumir no processo de escolarização, autonomia e preservação dos saberes, bem como respeitando as especificidades culturais, linguísticas e regionais das culturas tradicionais.

À guisa que os professores dos anos finais do ensino fundamental lecionavam era com a valorização técnica e conteudista. Conforme Contreras (2002), a racionalidade técnica é neutra e descontextualizada em relação à sua aplicação, baseada na visão de que o exercício profissional consiste na solução de problemas, sendo que esta solução ocorre de forma instrumental, em que o professor se torna o responsável por passar ao aluno conteúdos científicos indubitáveis, ou seja, os docentes não trabalhavam a reflexão e a criticidade dos alunos.

Daí surgiu a seguinte indagação: “será que os professores que são de outros lugares e que não viveram nesse contexto ribeirinho têm dificuldades em repassar os conteúdos de

maneira a contemplar os saberes ambientais dos alunos?”. Então, enquanto professora de Ciências, por meio da observação, comecei a compreender as estratégias, posturas e linguagem dos professores da localidade com turmas dos anos iniciais, que poderiam de alguma maneira auxiliar na hora do desenvolvimento e direcionamento das atividades, para que se pudesse exercer maior desenvolvimento em sala de aula.

De acordo com Novoa (2009), as rotinas do ambiente escolar e a interação entre pares experientes, que se aprende e progride na profissão docente, deve-se ter abertura à mudança para aprimorar e desenvolver sua habilidade à medida que a formação deva se tornar um processo de constantemente reelaboração dos conhecimentos iniciais que conflitam com sua prática vivenciada.

Considero necessário que seja trabalhado o saber ambiental na escola de Arauaí, principalmente pelo contexto sendo uma comunidade tradicional, pois os alunos quando questionados sobre as questões ambientais, deixam claras suas inquietações e é importante que o professor possa aproveitar esses conhecimentos em sala de aula, desenvolvendo uma revalorização ao conjunto de saberes, propondo ações no intuito de formar cidadãos conscientes, críticos e capazes de intervir no mundo.

Na perspectiva de Leff (2015), o saber ambiental transcende a “ciência ambiental”, concebido como um conjunto de saberes profissionais produzidos pela incorporação de métodos ecológicos nas disciplinas tradicionais, com isto, abrange-se o campo dos valores éticos, dos saberes práticos e dos tradicionais, permitindo a abertura do diálogo entre conhecimento e saber, fornecendo uma combinação do tradicional com o moderno, incluindo novas maneiras de compreender a diversidade cultural fundada numa ética em que manifesta comportamentos humanos em harmonia com a natureza.

Sobre esse aspecto, Hissa (2018, p. 57) comenta que “os saberes ambientais se desenvolvem na perspectiva da transdisciplinaridade que implica um movimento que faz com que a própria ciência transcenda seus limites e povoe as suas fronteiras”. Ademais, levanta-se a questão da diversidade cultural do reconhecimento dos saberes autóctones, tradicionais e locais, somando-se ao conhecimento científico e especializado (LEFF, 2006).

Ressalto aqui um dos momentos que ficou registrado como memória positiva sobre atividades realizadas na escola, quando se trabalhava com projetos pedagógicos que envolvem os alunos para uma aprendizagem fora da sala de aula, ocasião na qual se pode observar que mesmo os alunos desestimulados, nesse momento, têm uma maior frequência, envolvendo-se nas atividades e fazendo comentários sobre os trabalhos realizados, sendo esses os momentos

mais aguardados por eles.

Esses momentos de trabalho também me aproximaram dos demais professores do ensino dos anos finais, ocasião na qual se pode observar as dificuldades e as resistências em se trabalhar temáticas envolvendo os saberes dos alunos em seus discursos metodológicos, ora por falta de formação, ora por inadequação curricular, muito recorrente e em desacordo com a realidade do aluno.

Fazendo uma autoavaliação, refleti sobre minhas atitudes que considero positivas para a comunidade escolar, mas não só isso, também sobre limitações, pois, em vários momentos me senti insegura, tornando-me incapaz de colaborar com os professores para uma melhor aprendizagem dos alunos, tanto o que deveria ou o que esperavam, talvez por falta de experiência ou por medo de errar.

Lendo Freire (1996), entende-se que ensinar exige consciência de própria incompletude, de que ser humano é viver em contínua evolução e aprendizado e esse sentimento conduz à buscar novas experiências e conhecendo, desta forma, o mundo do outro.

Atualmente, leciono em Capitão Poço, mas minhas inquietações e motivações para esta pesquisa estão ligadas à escola Dom Mário Villas Boas. Senti que poderia ter feito mais pelo ambiente escolar, apresentava uma sensação de incompletude e inquietação por não ter adotado postura que pudesse ajudar com a disciplina de Ciências, dando mais autonomia aos alunos, preparando-os da melhor forma possível, do mesmo modo no estímulo contíguo a um pensamento crítico considerando o entrelaç com os seus saberes aos conteúdos disciplinares.

A maneira de se ensinar Ciências passou e passa por muitas transformações e ainda não contempla a realidade do aluno, considerando seu contexto individual e social, não estando totalmente comprometida com uma aprendizagem com questões das dimensões científicas, políticas, econômicas, tecnológicas e de suas implicações sociais.

Novas abordagens e práticas para um ensino de Ciências vêm se consolidando em ações estruturantes educacionais nos documentos oficiais do Ministério da Educação, que direcionam esforços na direção de uma educação para cidadania e pressupostos que visam organizar as situações de aprendizagem, partindo-se de questões que sejam desafiadoras e possibilitam definir problemas, analisar e representar resultados, para além de comunicar conclusões e propor intervenções.

Tal constatação me conduz a refletir sobre as práticas pedagógicas, em especial do professor de Ciências da escola pesquisada, assim emergem alguns questionamentos pessoais, tais como: Os saberes ambientais dos alunos são importantes na hora de planejamento de

projetos pedagógicos? Há formas de resistência de aplicação de projetos pedagógicos na escola? Estamos preparando os alunos como sujeitos autônomos, que veem o mundo de forma crítica para viver em sociedade considerando as relações entre os aspectos da ciência, da tecnologia e de suas implicações sociais?

É preciso refletir e discutir sobre esses questionamentos. Muitas das comunidades conhecidas como tradicionais ainda vivem uma realidade em que o ensino é apenas quadro e caneta, em que há numerosas crianças sem expectativas nos estudos, as quais precisam ser instigadas, motivadas, bem como precisam de autonomia para decidir o que é o melhor para ela e para a comunidade em que vivem, mas para isso acontecer, a educação tem papel determinante.

Deste modo, estes questionamentos lançados podem, ainda, colaborar na gestação de embriões de superação dos desafios na área da educação, dar suporte e direcionar fóruns de discussões e reflexão sobre o contexto pesquisado, para haver um diálogo entre o conhecimento dos professores e os conhecimentos dos alunos, o que possibilita um amplo leque de investigações.

É nítida a importância de uma política que valorize e ofereça suporte aos professores que atuam em comunidades tradicionais, ofertando formação continuada, permitindo que alcance uma transformação social.

Muitos problemas da formação ribeirinha decorrem de não contemplar a Amazônia em sua multiplicidade, desatendendo os saberes e modos de vida dos estudantes, sendo considerados como não válidos por não serem científicos, logo, é preciso criar estratégias e superar esses entraves (MELO; SOUZA; GRECO, 2019).

O diálogo entre o conhecimento dos educandos e dos educadores pode ser visto como uma das características fundamentais do ato educativo que visa a transformações, associada a esse caráter dialógico, a problematização também desempenha papel fundamental, pois, como afirma Freire (1975), os problemas e seus enfrentamentos dão origem ao conhecimento.

O processo de codificação-problematização-decodificação discutido por Freire (1975), constitui uma síntese das dimensões dialógica e problematizadora, que estruturam o ato educativo, em que se enfatiza a necessidade de um trabalho constante e sistemático com o conhecimento prévio do aluno.

Com interesse em discutir minhas experiências docentes, aprender estratégias diferenciadas para aplicar em sala de aula e buscar conhecimento de grandes referências que ingressei, em março de 2020, no Mestrado do Instituto de Educação Matemática e Científica da UFPA (IEMCI) no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e

Matemática (PPGDOC), na linha de pesquisa Formação de Professores para o Ensino de Ciências e Matemáticas, com o intuito de desenvolver “projetos de pesquisa e desenvolvimento de processos ou produtos educacionais” (PPGDDOC-UFPA, 2019, p. 9), a partir da prática docente na área de concentração Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Durante a seleção do PPGDOC, da Universidade Federal do Pará, tive o primeiro contato com a abordagem do Ensino Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), no decorrer do curso tive a oportunidade de ser convidada a participar do Grupo de Estudo sobre Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA) e o seu campo educacional designado Educação CTS.

Passei a conhecer mais sobre essa abordagem, com troca de experiências de maneira colaborativa, aproximei das referências, então percebi que os objetivos da abordagem CTS no campo educacional vinham ao encontro dos meus objetivos enquanto docente e assim com o aperfeiçoamento tendo uma visão mais crítica e analítica sobre o assunto se passei a utilizar essa lente teórica no desenvolvimento da minha pesquisa.

Apesar de parecer ser um tema bastante discutido no meio acadêmico, a Educação CTS ainda é pouco conhecida por muitos professores, principalmente no contexto ribeirinho. Portanto, ainda há muito o que se estudar sobre essa abordagem, que teve início nos Estados Unidos e na Europa no final da década de 1970, e no Brasil no início da década de 1990 (OLIVEIRA, 2016). Destaca-se que o ensino com abordagem CTS é mediado a partir de temas sociocientíficos, conduzindo o aluno a uma tomada de decisão crítica com embasamento científico, sendo a escola responsável por incentivar esse tipo de atitude.

É uma temática de grande relevância para a sociedade, visto que é valoroso realizar pesquisas sobre novas metodologias, sobretudo, relacionado à Educação CTS, contribuindo para auxiliar professores atuantes e possibilitando aos discentes o empoderamento de conhecimento científico para formação de valores e mudanças de atitudes (OLIVEIRA, 2016).

O ensino com abordagem CTS está previsto em documentos oficiais brasileiros e precisa de fato ser integrado ao processo educacional, destarte, é necessário que os professores estejam cientes dos impactos benéficos e produtivos do seu uso em sala de aula. E, deste jeito, discutir questões conectadas ao desenvolvimento científico, tecnológico e suas implicações sociais, direcionar um ensino em que fomenta a participação dos cidadãos cientificamente alfabetizados na sociedade e contribuir para melhoria da qualidade da educação.

Com base nessas premissas, e com o entendimento de que mudanças educacionais ocorrem a partir da prática em sala de aula, assume-se que o objetivo primordial desta pesquisa é também fornecer ideias e estratégias metodológicas que possam subsidiar os professores, que permitirão tornar a escola em um ambiente mais diversificado, criando um diálogo entre saberes fundamentados não na hierarquização, mas, promovendo abordagens contextualizadas despertando o interesse dos alunos em conectar ciência e tecnologia aos fenômenos cotidianos, o que permitirá a construção de diálogos fundamentados de maneira que possam participar efetivamente de discussões pertinentes à sua vida.

Partindo do pressuposto de que os professores que trabalham com o ensino de Ciências podem estar desenvolvendo atividades em sala de aula com elementos que se afinam a abordagem CTS, mas não necessariamente possuem formação que lhes permitam identificar a orientação CTS, e a partir dessa pesquisa intervir no sentido dos conhecimentos de um aporte teórico que possam dar subsídio e auxiliar na reflexão sobre atividades que englobem o contexto educacional.

Pretende-se assinalar a importância dessa pesquisa para a educação e o ensino de Ciências, a partir do resultado de reflexões teóricas e epistemológicas, das perspectivas dos saberes ambientais e do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade, modelos que apontam aspectos para a necessidade do diálogo e valorização entre os saberes, em particular, investigar como o ensino de Ciências vem sendo trabalhado na escola da comunidade, onde se busca por meio das narrativas dos professores pesquisar sua rotina em sala de aula e identificar com precisão e modo sistemático se há elementos da abordagem CTS.

Com a oportunidade de voltar à comunidade, reinserindo-me na escola visou-se realizar uma pesquisa agora com um olhar diferenciado sobre as questões com abordagem CTS, com um tema que emergiu da execução de docente anterior, agregando os saberes que foram desenvolvidos durante o programa de pós-graduação, propus o seguinte **problema de pesquisa**: Como se constituem e se caracterizam os elementos da abordagem CTS presentes em narrativas e práticas de professores que ensinam Ciências nos anos finais do ensino fundamental de uma escola ribeirinha?

No intento de buscar respostas coerentes a esta problemática, apresentam-se os objetivos de pesquisa a seguir:

Objetivo geral:

- Analisar se elementos da abordagem CTS estão presentes nas narrativas sobre as práticas de professores que ensinam Ciências nos anos finais do ensino

fundamental de uma escola ribeirinha.

Objetivos específicos:

- Caracterizar as práticas pedagógicas do professor de Ciências e seu referencial didático para com os saberes ambientais de alunos de uma escola ribeirinha em possíveis confluências com abordagem CTS;
- Perceber como as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) se manifestam em projetos escolares interdisciplinares nas aulas de ciências e a partir dessas relações fazer apontamento como propõe a abordagem CTS;
- Elaborar um produto educativo com a abordagem CTS, sendo um guia didático como aporte teórico e metodológico enquanto alternativa à produção de *lapbook*, para o professor de Ciências desenvolver junto com os alunos.

A pesquisa está organizada em seis capítulos: O primeiro apresenta-se a Introdução.

O capítulo CENÁRIO DA PESQUISA, apresenta a cidade de Capitão-Poço e o contexto histórico da comunidade de Arauaí.

No terceiro capítulo EDUCAÇÃO CTS E SABER AMBIENTAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL RIBEIRINHO, apresenta recorte da fundamentação teórica sobre histórico e abordagem da Educação CTS e o tema Saberes Ambientais, como também traçando a importância de trabalhar essas temáticas no contexto escolar ribeirinho.

O capítulo CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO descreve os percursos metodológicos desenvolvidos, para analisar narrativas das professoras de Ciências, apresenta a escola e o perfil da cada professora.

O quinto capítulo, é exposto como se deu a elaboração da proposta do guia didático,

No sexto capítulo, apresenta as análises e discussões dos resultados, efetivado através de entrevista, visto que o material empírico coletado foi tratado à luz da proposição teórica da análise de conteúdo, proposta por Bardin (2016) e Gibbs (2009).

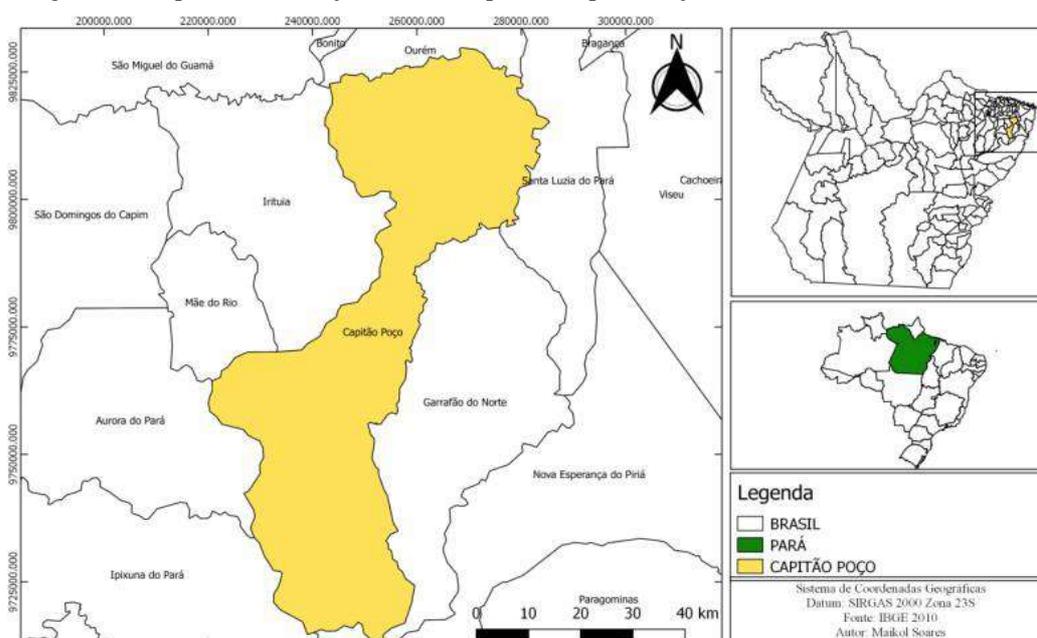
Por fim, as considerações finais com um panorama geral e reflexões, as referências, os apêndices e o produto educacional.

2 CENÁRIO DA PESQUISA

Este capítulo tem a finalidade de situar o local onde foi realizada a pesquisa. Não tem intenção de se aprofundar na história socioeconômica e cultural, mas apenas de trazer apontamentos relevantes para entender o contexto dos sujeitos e suas metodologias de trabalho. Disto isto, passa-se então a entender a comunidade de Arauaí, localizada às margens do rio Guamá, pertencentes ao município de Capitão Poço (PA).

O município de Capitão Poço situa-se na mesorregião do nordeste paraense acerca de 210 km da capital Belém, mais especificamente na microrregião de Guamá. O município se estende por 2.899,5 km² de extensão territorial e apresenta uma população estimada de 54.425 habitantes no último censo (IBGE, 2010).

Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Capitão Poço (PA)



Fonte: Bezerra e Sousa (2019).

A história da formação de Capitão Poço está ligada à da economia amazônica, desde a ocupação indígena à expansão colonial, com pluralidade de experiências. Consoante Castro e Campos (2015), as cidades amazônicas têm um mosaico étnico, devido à ocupação territorial ter ocorrido por relações de alianças e conflitos de grupos de composição indígena, portuguesa e negra, de um intenso fluxo de migrantes nordestinos em busca de trabalho nas atividades extrativistas da borracha e outros grupos que chegaram em momentos distintos.

Na segunda metade do século XX, o território Ouremense proporcionaria o nascimento de mais dois municípios, por desmembramento: Bonito e Capitão Poço. Este último pelo caráter de frente de expansão agrícola, não se prende a um passado histórico mais distante; sua formação começou na década de 40, com características de ascendência rápida e essencialmente nordestina (CARVALHO, 2002, p. 18).

O início de sua formação aconteceu na década de 1940, com o desmembramento do território de Ourém para criação de novos municípios, sob estímulo do Governo Federal, quando interveio diretamente no conhecido avanço das frentes pioneiras na tentativa de colonização do Norte do Brasil, tendo como principal mão de obra a de nordestinos, com a promessa de encontrar “terra de riquezas”, que se tornariam os principais sujeitos no processo de ocupação, com o tempo tornou-se um dos municípios mais atuantes na economia agrícola da região nordeste paraense (SOUSA, 2017).

No entanto, vale chamar a atenção que em conformidade com Carvalho (2002), esta área já era de trafegada pelos indígenas. Porto-Gonçalves (2012) explicita que a região amazônica, mesmo sendo ocupada por diferentes povos, era considerada um vazio demográfico, ou que as populações que habitavam a região sob a ótica do dominante aparentava estar perdida pela floresta, portanto o território era ocupado ignorando os povos locais.

A versão mais popular da origem do nome da cidade Capitão Poço se refere a uma homenagem ao explorador espanhol conhecido por Capitão Possolo, que liderava a primeira caravana de exploradores pioneiros na abertura da estrada (COELHO, 2019). A lei n. 2.460, de 29 de dezembro de 1961, estabeleceu Capitão Poço como cidade (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPITÃO POÇO – PMCP, s.d.).

A pluralidade cultural⁴ é uma característica forte do desenvolvimento social de Capitão Poço, cuja composição tem os principais grupos sociais que se entrelaçam neste contexto demográfico, tais como: os quilombolas, indígenas, nordestinos, japoneses e ribeirinhos.

De acordo com os dados disponibilizados no site da prefeitura, existem 96 vilas e/ou povoados ao redor da sede municipal, entre eles a de Arauaí, que é lócus da presente pesquisa (PMCP, s.d.).

2.1 ARAUAÍ: ORIGEM, COSTUMES E TRADIÇÕES

Neste tópico são feitas algumas abordagens valorizando as características da

⁴ De acordo com Brasil (1997), o termo refere-se à diversidade étnica e cultural em território nacional, frisando o conhecimento e a valorização das culturas dos diferentes grupos sociais.

comunidade ribeirinha da vila do Arauaí, considerando os seus saberes culturais, sociais e econômicos, buscando conhecer sua história sob as lentes do povo da comunidade local, analisando-os não como objetos de pesquisa, mas sim como sujeitos que buscam valorização cultural e reconhecimento de sua identidade e assim compreender as raízes dos saberes dos alunos enfatizados em sala de aula.

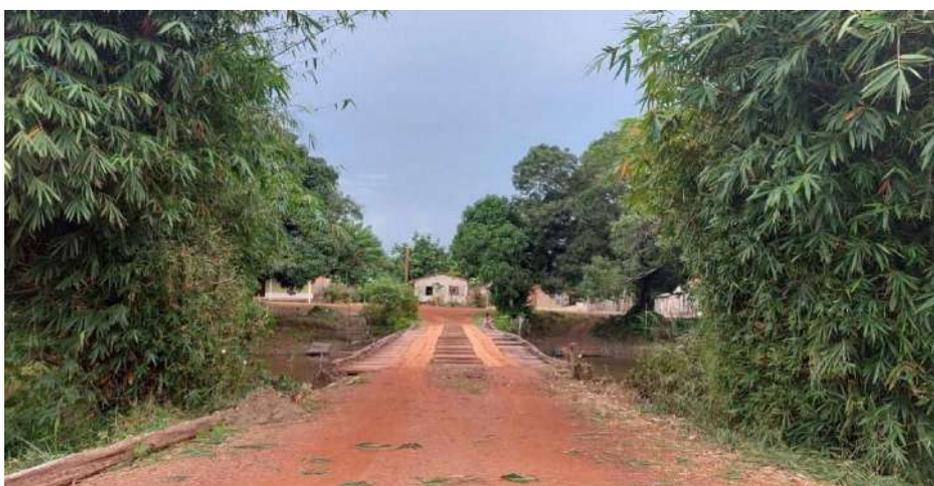
Cabe ressaltar que a realização desse trabalho só foi possível pela colaboração dos moradores da comunidade. Ao analisar as narrativas, considerou-se de maneira positiva o peso da subjetividade que elas continham, com base nas memórias dos sujeitos entrevistados que contribuíram na elaboração do predito texto.

Conforme Hartmann (2012), nas narrativas pessoais não existe uma verdade, pois elas também criam identidades e afinidades, ou seja, a linguagem narrativa não pode ser colocada em julgamento em sua construção do discurso. A fidelidade e a veracidade das informações relatadas pela memória são ameaçadas pela agitação entre rememoração e imaginação, das quais resultam as imagens das lembranças, em que o ato de recordar individual revela versões e marcas sobre determinado acontecimento social (RICOEUR, 2007).

O nome Arauaí é uma palavra que advém de uma tribo de índios que passaram pela comunidade chamados Arauára, que quer dizer povos da beira ou beirada, os quais muitos anos antes povoaram a região de um afluente de águas escuras e deram o nome desse curso de água de Igarapé de Arauaí. Neste sentido, a vila por ser situada às margens do rio Guamá ganhou o nome de Arauaí, pelo fato desse igarapé desembocar na bacia do rio Guamá, conforme relatou o morador Crisnelton.

A Figura 2, apresenta uma das entradas, sendo essa a considerada a principal que dá acesso à comunidade.

Figura 2 - Uma das entradas de acesso à comunidade de Arauaí



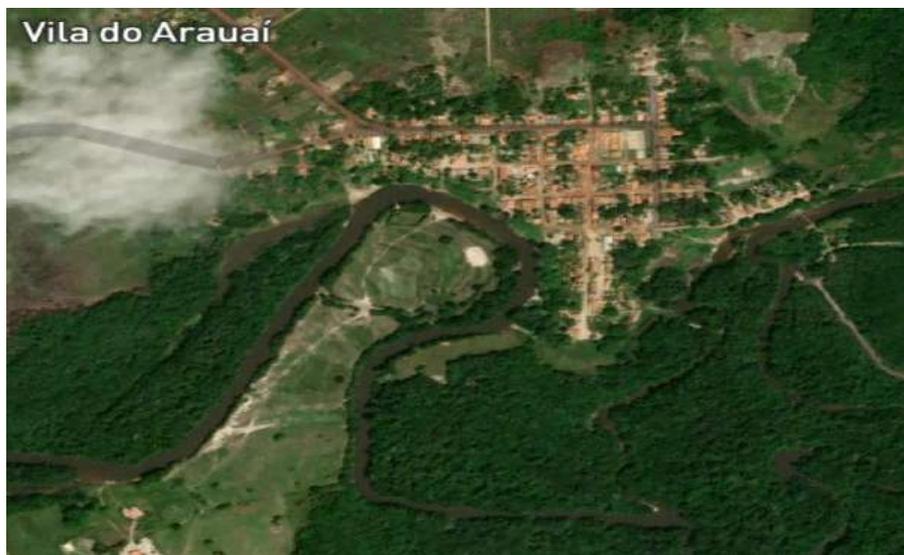
Fonte: Acervo da pesquisadora

A bacia do rio Guamá, com uma área de drenagem de 87.389,54 km², corresponde a 7% do curso de água da área nordeste paraense, que durante muito tempo foi de grande importância na formação histórica da região, sendo uma das melhores vias navegáveis em seu estado natural, pois serve de divisor natural entre vários municípios, seus principais afluentes são os rios Acará, Capim e Moju (TORRES, 2007).

A comunidade ribeirinha da Vila do Arauaí localiza-se à esquerda do rio Guamá. A principal via de acesso é a PA-253. Localiza-se a 77 km da sede do município de Capitão Poço, no estado do Pará, que se situa a 292 km da capital. O lugar conta com aproximadamente 567 habitantes, que dependem dos recursos do rio.

A figura 3, se reporta a localização da comunidade, onde é possível observar a extensão da vila e o percurso do rio.

Figura 3 - Localização da Vila do Arauaí



Fonte: Google Maps

A compreensão para situar a comunidade como ribeirinha se apoia na definição de Brígida e Ramos (2020), os quais afirmam que o índio, o seringueiro, o quilombola e o caboclo assumem diversas autoidentificações, ou seja, suas identidades coexistem, visto que mesmo fazendo parte destes grupos citados podem – por viver às margens de rios e igarapés, em povoados ou comunidades – ser ribeirinhos, os chamados povos tradicionais. Corroborando com essa definição, Abreu, Oliveira e Silva (2013) destacam que suas práticas culturais descendem de diferentes povos indígenas, dos imigrantes portugueses, de migrantes nordestinos e de populações negras.

De acordo com Maciel (2012), o conceito da formação de sociedade cabocla amazônica, dentre as possibilidades (ribeirinho, pequeno produtor, interiorano, pescador, coletor etc.), para

os historiadores e antropólogos, perpassa três momentos:

[...] o colonial, decorrente das relações entre indígenas e portugueses; o seringal, decorrente da economia da borracha, no qual indígenas, caboclos e nordestinos, particularmente cearenses, dão o tom da ocupação antrópica; e, finalmente, a urbanização da cultura cabocla, decorrente do massivo êxodo rural, a partir da década de 1920 (MACIEL, 2012, p.123).

Assim, suas identidades são múltiplas, o que permite recorrer a Barth (1969), intelectual que analisou as relações estabelecidas entre agentes sociais diversos, que se relacionavam de forma constante, produzindo e reproduzindo suas individualidades (OLIVEIRA, 1988), permitindo que se considere e reflita sobre a identidade de indivíduos e grupos como os ribeirinhos da comunidade de Arauaí a partir de uma reflexividade característica dos grupos tradicionais que se estabeleceram na Amazônia (COELHO, 2019).

Dessa maneira, considera-se que a identidade ribeirinha dos membros da comunidade de Arauaí pode ser pensada como resultado de contatos e negociações com grupos distintos, dividindo sua existência com outras categorias, tais como a do colono, tão comum na região em que estão situados.

Figura 4 - Comunidade de Arauaí



Fonte: Naziel Oliveira (2020) – morador local

A partir da figura 4, é possível observar a proximidade das casas em torno do rio, para os que moram na comunidade, este é o centro da vila e quanto mais próximos dele forem suas casas são considerados melhores localizadas.

Em concordância com depoimentos de residentes mais antigos da região, fundada na década de 1950, a vila de Arauaí tem em média 73 anos, tendo como seus primeiros habitantes

os índios e depois os caçadores e pescadores que há muitos anos trilhavam por essas terras, logo surgiram algumas lavouras, passando a explorar abundantes recursos naturais disponíveis na área, começando dessa maneira seu povoamento.

Por volta dos anos 1958, as primeiras casas eram de palha de inajá⁵; o principal meio de subsistência da população do pequeno vilarejo de Arauaí era o peixe extraído do rio, açai, carne de caça, feijão, arroz e farinha cultivados pelos próprios moradores, tendo essas práticas como o único meio de sustento do povo da comunidade nessa época. Como a antiga moradora relata no depoimento a seguir:

Pra gente comprar, açúcar, sabão um charque, o Cúrio vendia pra nós lá no porto, o barco dele que era o comércio e lá ele também comprava o que gente tinha pra oferecer arroz, malva e outras coisas, como a gente não tinha dinheiro pra pagar a gente fazia as trocas, sabe, ele era o regatão (Dona Preta – moradora antiga da comunidade).

Marangoni *et al.* (2018) caracterizaram regatão como os comerciantes ambulantes que navegavam entre centros regionais e comunidades ribeirinhas, comercializando mercadorias, embora alguns pagassem com moedas, na maioria das vezes, os negócios eram realizados em troca de produtos diversos, conhecido como sistema de aviamento, produtos que eram comercializados nos grandes centros, aumentando assim seus lucros.

Com o tempo começou a instalação de comércio na comunidade, facilitando a vida dos moradores locais e dos mais próximos, diminuindo o movimento dos regatões. Os primeiros comércios foram do senhor Luiz Gato, seu Joel e depois do seu Albertino, onde vendiam os mais variados produtos, como gêneros alimentícios, calçados, tecidos, entre outros. Realizavam suas compras em Belém, cujo trajeto era de até 8 dias para o retorno a comunidade. Esse percurso era feito de barco até a comunidade de Boca Nova, ainda no município de Capitão Poço, em seguida, iam pela estrada usando um transporte conhecido como “pau de arara⁶” para chegar à capital Belém.

As imagens abaixo são do comércio do seu Albertino, que fazia esse itinerário para comprar mercadorias e vender na vila.

⁵ Inajá: palmeiras comuns na Amazônia e muito resistentes ao fogo, muitas casas dessa região eram cobertas de palha de inajazeiro (CYMERYYS; FERREIRA, 2005).

⁶ Pau de arara: por fazer alusão ao veículo de transporte precário e irregular, não fiscalizados e/ou segurança, ainda utilizado no interior nordestino brasileiro, apesar das restrições das autoridades de trânsito, continua sendo responsável pelo transporte de pessoas nas mais diversas situações (ARRAIAS; NASCIMENTO; SILVA, 2018).

Figura 5 - Comércio do Albertino em 1970



Fonte: Maria do Albertino – antiga moradora

Figura 6 - Comércio do Albertino em 1973



Fonte: Maria do Albertino – antiga moradora

Entre as décadas de 1960 e 1970, o comércio arauaíense era bastante movimentado aos finais de semana, através da venda de gêneros, como malva, arroz, banana, farinha, peixe e milho, os quais eram transportados por barcos e canoas. O rio Guamá foi a maior rede fluvial nessa época, possibilitando esta grande trajetória, importando e exportando estes produtos agrícolas, já que a realidade e as características físicas da comunidade estavam ligadas ao rio, como evidenciam as narrativas da professora Maria José, uma das professoras mais antigas da comunidade:

Antigamente, à frente das casas, da Assembleia era tudo de frente pro rio, o rio que era a estrada, caminho e tudo, o cemitério era o lugar mais longe do rio, agora com a abertura da estrada a frente da assembleia mudou a direção pra lá (estrada), o pessoal também fizeram as casas de frete pra lá, só a igreja católica que não mudou sempre foi perto do rio. (Professora Mariazinha – moradora antiga da comunidade).

No início de 1977, o prefeito Miguel Aguiar realizou um comício na vila de Arauaí, prometendo abrir uma estrada que ligava a Capitão Poço, incentivou os homens da comunidade a organizar o caminho por onde eles queriam que as máquinas entrassem. Assim aconteceu, o mentor foi o senhor Luiz Gato, que por meio de serviço braçal de voluntários, deu início à abertura de caminhos, sendo inaugurada no mesmo ano pelo referido prefeito, conforme lembram as moradoras:

Juntou um bocado de homem, capinando e arrancando toco pelo caminho, fazendo picotas, na esperança de abrirem a estrada, a gente não acreditava, mas, num dia as máquinas entraram aqui, por onde é mesmo a estrada de hoje, quando abriram o pessoal apelidou de caminho de saúva, por que era muito estreito (Professora Mariazinha – moradora antiga da comunidade).

No dia da inauguração da estrada foi a coisa mais linda da vida, muito, muito carro para inauguração, parece que era uma coisa de outro mundo pra nós, festa que durou três dias sem parar, veio aparelhagem de som com motor pra iluminar a vila (Dona Preta – moradora antiga da comunidade).

A abertura da estrada foi muito boa, antigamente quem adoecesse na vila morria, porque para chegar na rua indo de canoa demorava um dia de viagem. Muitos morreram durante o caminho (Dona Elza – moradora antiga da comunidade).

Fonte: Maria do Albertino – antiga moradora.

Figura 7 - Primeiro carro a entrar na vila do Arauaí

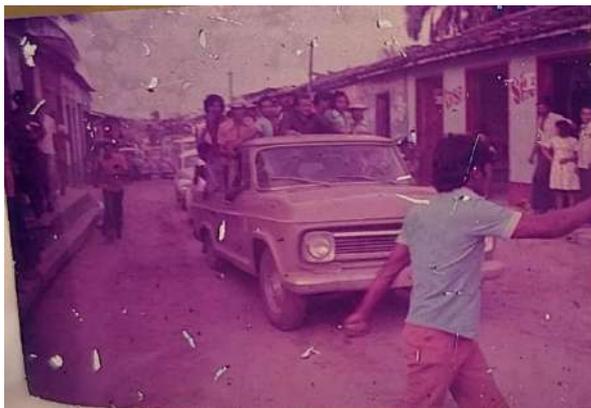


Figura 8 - Inauguração da abertura da estrada



Fonte: Maria do Albertino – antiga moradora

As figuras 7 e 8 retratam um momento considerado de grande relevância para a história da comunidade, a abertura da estrada, dando acesso terrestre à vila para as demais localidades e ao município de Capitão Poço.

Com a abertura da estrada, de acordo com moradores, ao mesmo tempo que deu oportunidades de locomoção mais rápida, diminuiu significativamente a compra e a venda dos produtos ribeirinhos, já que o movimento de pessoas pelo rio reduziu, provocando um declínio na renda econômica da época.

[...]com a abertura da estrada as pessoas que moravam na vila se espalharam pelo caminho pras outras vilas ou para Capitão Poço, para ir buscar emprego (Dona Preta – moradora antiga da comunidade)

A comunidade de Arauaí é predominantemente católica, com a presença de poucas

famílias evangélicas, não havendo nenhum indício de outras religiões na região. Uma das principais manifestações religiosas era o arraial do padroeiro, que durava uma semana.

Até no início da década de 1980, a padroeira da comunidade era Nossa Senhora do Livramento, para a qual os devotos realizavam as novenas e festividades que aconteciam na frente da igreja. Em 1982, o padre barnabita Severo Maria Ferrari mudou o padroeiro para ser São Francisco Maria Bianchi, conhecido por ser um sacerdote de Cristo que lutou contra a baixa estima dos habitantes tão abandonados politicamente, então adotaram o novo padroeiro, continuando as tradições religiosas já realizadas na comunidade (PARÓQUIA SANTO ANTÔNIO MARIA ZACARIAS, 2021).

Um dos serviços básicos garantidos a qualquer sociedade, a energia elétrica pública, chegou à vila de Arauai em 2006, antes desacreditada pelos moradores, o uso de bens materiais como televisão, geladeira e aparelhos de som tem aumentado significativamente e vem mudando a rotina de muitos. Desde então, lâmparas e lâmpões são usados somente quando falta energia. Esse feito se deu por um projeto governamental que era denominado de Luz Para todos, na época do Governo de Luiz Inácio Lula da Silva, Presidente da República do Brasil, que garantia iluminação às populações afastadas dos centros urbanos e capitais.

Conforme a narrativa dos moradores, antes da chegada da energia, era utilizado na comunidade um gerador movido a combustível, que tinha horário fixo para funcionamento. As residências que possuíam televisão ou aparelho de som eram lugares de encontro durante às noites, onde muitos se aglomeravam para ter acesso às informações por jornais ou mesmo assistir novelas.

Veio um motor pra cá doado pelo ator seu Tarcísio Meira ele tem uma fazenda do outro lado do rio, um motozinho para comunidade puxar energia, depois foi trocado por um motor maior no tempo do prefeito Eurico Siqueira, funcionava assim, ligado as 18h e desligado as 22h, o motor é presente da comunidade, está guardado e não pode ser vendido, nem doado (Manoel, 2021 – morador antigo da comunidade).

Figura 9 - Local onde está guardado o antigo gerador de energia da comunidade



Fonte: Acervo da pesquisadora

Como se pode observar na figura 9, os moradores preservam o antigo gerador de energia, que muito representa à história da comunidade.

A vila de Arauaí é um local de pessoas pacíficas e harmoniosas, por muitos anos a pesca foi o principal meio de subsistência do povo, pois com a venda dos peixes capturados conseguiam uma pequena renda para somar com outros poucos ganhos, e assim garantir o sustento de suas famílias.

A vila não oferece muitas oportunidades de emprego, a maioria dos moradores tira seu sustento da agricultura familiar e dos recursos que o rio e a mata oferecem. A pecuária se concentra nas mãos de poucos sem perspectiva econômica para grande parte da população do local e a outra parcela de renda está contida nas aposentadorias rurais, pensões ou do programa em que famílias com crianças em idade escolar recebem do Governo Federal, o Bolsa Família, conforme relatou Crisnelton (professor e morador da comunidade).

A comunidade não conta com serviço de saneamento básico, não possuindo um local adequado para despejo de resíduos sólidos. Não há rede de esgoto. Portanto, o sistema de esgotamento sanitário é composto por fossas negras⁷, algumas localizadas às margens do rio ou sob o rio, causando vários problemas de saúde e contribuindo para o aumento de doenças.

Em 2016, através de um projeto escolar, foi escolhido um local próximo da vila para os moradores despejarem o lixo, como iniciativa para diminuir o despejo dos dejetos diretamente no rio, surgindo outros problemas, porém, na maioria das vezes, é queimado ou enterrado. Pode-

⁷ Fossas negras: caracterizam-se pela escavação sem qualquer revestimento onde dejetos humanos são despejados nessa abertura e em contato direto com o solo (SOUZA, 2015).

se observar imagens desse lixão na figura 10, abaixo.

Figura 10 - Local onde é despejado o lixo da comunidade



Fonte: Acervo da pesquisadora

Conforme dona Preta, moradora antiga da comunidade, no tempo em que ela caracteriza como “meu tempo”, a comunidade não sofria com problemas de lixo como atualmente: “[...] no meu tempo não tinha essas sacolas, tudo o que a gente comprava vinha enrolado no papel ou na palha de guarimã⁸, que se caísse no rio era dissolvido, não tinha esses plásticos de garrafa”, demonstrando sua preocupação com a atual situação ambiental do rio Guamá.

Os mais velhos transmitem seus conhecimentos sobre a biodiversidade local e a forma como ela pode ser usada para uma variedade de finalidades importantes, que vão desde o uso de alimentos, medicamentos, passando por roupas e materiais de construção, até o desenvolvimento de conhecimentos e práticas para a agricultura, criação de animais e pesca. Além disso, eles têm muitas histórias locais, fruto da luta pela sobrevivência e da experiência adquirida ao longo dos anos pela comunidade, adaptadas às necessidades locais, culturais e ambientais, transmitidas de geração em geração.

As mulheres da comunidade empregam bastante uso das garrafadas, utilizadas quando alguém da família ou vizinhança adoece, realizando a cultura dos remédios caseiros, muito conhecida entre eles. Conhecimento que foi passado por gerações, na maioria das casas existem canteiros com plantas medicinais, sendo aproveitadas com as ciências das moradoras. Dona Elza, residente da localidade, ao falar sobre o conhecimento que tem sobre remédios caseiros,

⁸ *palha de guarimã*: tiras da espécie vegetal que fornece a matéria-prima para o artesanato de cestaria, destaca-se pela durabilidade, flexibilidade e efeito estético (MARTINS *et al.*, 2005).

frisou que:

[...] as plantas têm uma ciência própria, tipo se você levar uma folha do meu pé de arruda para sua casa e lá colocar para cozinhar, aqui meu pé de arruda morre, só pode abafar, ferver não, tem muita planta assim e precisa saber, pessoas que são despachados pelos médicos são curados só tomando chás caseiros, tem mais se cortar fruta embaixo do pé dela com faca as outras frutas enche de bicho e não presta mais (Dona Elza – antiga residente local).

Com uma forma de saberes e tradições muito peculiar de entender a vida, sobre os recursos da natureza, o modo de lidar com os animais ou mesmo com o ser humano, esses saberes precisam ser valorizados e preservados, a erva utilizada para fazer chás, a gordura ou a parte dos organismos dos animais que curam doenças, são apenas alguns dos conhecimentos muito utilizados pela comunidade, que foram construídos a partir de histórias orais recontadas ou até mesmo por suposições e de observações empíricas.

Cabe enfatizar também a relação que a população constrói com percepção de mundo, englobando natureza, comunidade, cultura, narrativas de mitos e lendas do seu universo, a mata e o rio influenciam diretamente na criação desses relatos. O mito é a visão dos indivíduos e o seu modo de experienciar a realidade, geralmente tem um caráter de proteção (da fauna, das pessoas ou até mesmo da família/honra), com características sociais de organizações, legitimando permissões e obrigações, não precisa se justificar ou fundamentar com bases lógicas do conhecimento da ciência ocidental (ZERLOTTI, 2014).

O lazer da comunidade é variado, no entanto, na maioria das vezes, gira em torno do rio, com poucas alternativas devido à distância ou por questões financeiras, sendo o passeio de canoa, o banho no rio, o futebol, brincadeiras de rua, em se tratando das crianças, visitar os conhecidos, sentar-se em frente às casas para conversar, para as mulheres adultas e assistir aos mais comuns programas de televisão.

Figura 11 - Mosaico representando lazer dos moradores na foz do rio da localidade



Foto: Zanna Guedes

Foto: Naziel Oliveira (2020) – morador local

No mosaico de imagens apresentado na figura 11, observa-se momento de lazer onde os amigos e parentes marcam para se encontrarem, as lavadeiras de roupas, um ofício resguardado por várias mulheres da comunidade e a pesca para própria subsistência.

Atualmente, muitos moradores da vila, inclusive alunos da escola, trabalham na empresa ADM do Brasil Ltda., do grupo norte-americano de commodities Archer Daniels Midland, com atividade de cultivo da palma de dendê, sendo implantado na região no ano de 2014, o que reorganizou a paisagem e mudou a dinâmica social de alguns e o ritmo de vida dos moradores.

Este acontecimento agravou os problemas ambientais, como o desmatamento para a grande quantidade de plantação, monocultivo da palmeira de dendê no solo da região. Além dos agrotóxicos e outros venenos adotados pelo setor para uma melhor produtividade da palmeira, acarretando na perda de pequenas roças dos moradores devido aos agrotóxicos, entre outros contratemplos, ocasionando divergência de opiniões, como se percebe nos relatos abaixo.

[...] se não fosse o trabalho dessa empresa tem gente aqui que nunca ia ter condição de construir casa só trabalhando da roça e pesca, ela veio pra ajudar a gente ter as coisas (Zeca – morador local).

[...] pra dar início aqui essa empresa desmatou capoeiras e não traz tanta coisa boa, só o trabalho para alguns da comunidade mesmo apanhando

dendê, pequenas roças que ficavam lá perto e lagos não presta mais, e quando essa empresa for embora como vai ficar a situação da terra? nós vamos pagar o preço? sei não (Bena – moradora local).

Com isso, ressalta-se que com a implantação da empresa dendê, ocorreram mudanças também na economia local, com pontos discordantes para os moradores da vila quando relacionado à importância da empresa para comunidade, pois quem está trabalhando na empresa sente-se beneficiado economicamente e relata que ela só trouxe oportunidade, já para quem não trabalha na empresa, ela causou problemas, como relata a moradora.

[...] a empresa ajuda de uma certa forma, hoje muitos tem seu dinheirinho pra comprar suas coisas, mas é aquela velha situação “nada vem de graça” e já dá de ver que a cobrança vai chegar, só espero que não seja muito dura, tenho pena do que fazem no nosso solo de Arauaí fazendo ele sentir dor sugando até o limite, tenho medo da cobrança da natureza (Cristiane – moradora local).

A monocultura do dendê, ainda que enuncie o grandioso propósito de recuperar ambientalmente o solo, na realidade traz impactos ambientais e prejuízos a todos, só que para quem é beneficiado por ela, por meio empregatício desconsidera os riscos (NAHUM; SANTOS, 2013).

O monocultivo do dendê no solo da região é uma preocupação atual no contexto educacional da comunidade, em decorrência das questões levantadas como a da água, além de as plantações de dendê colaborarem para o assoreamento dos rios, o uso intensivo de agrotóxico, diminuição da biodiversidade, entre outros.

É necessária ser discutida esta preocupação em sala de aula, neste sentido a proposta do ensino com abordagem CTS vem ao encontro da aprendizagem voltada às inquietações frente à realidade do aluno, possibilitando uma alfabetização científica e tecnológica, e que estes as utilizem nas suas tomadas de decisões sobre os problemas sociais que estão inseridos, e que no decorrer do processo desenvolvam atitudes e valores a partir de uma reflexão crítica.

A partir desses relatos, enfatiza-se a importância do ensino ser contextualizado, os alunos precisam conhecer a história local e seu contexto, para poder discutir problemas reais, e com isso exprimir suas opiniões apresentando o seu ponto de vista sobre cada situação de forma a tomar decisões conjuntas razoáveis (BAZZO et al., 2003).

Nessa direção, o objetivo do movimento CTS no campo da educação é reivindicar e realçar a importância da participação da sociedade em atividades tecnocientíficas, envolvendo a formação e o contexto social, enquanto aprendizagem para a cidadania, e não apenas de conceitos e conteúdos (CHRISPINO et al., 2013; OLIVEIRA, 2016).

Conclui-se a parte da história da comunidade com o enredo fruto de um trabalho escolar de uma aluna do EJA e moradora de Arauaí, em que relata histórias que ouviu falar, suas recordações e cenas do contexto mais recente. Trazendo questões culturais, ambientais e educacionais dando destaque à suas lembranças sobre como as professoras incentivam a preservação do rio, e a importância da escola na conscientização das ações que se refletem na comunidade.

MEU ARAUAÍ

Meu lugar é pequenino,
Mas é lindo para mim
Uma pequena AgroVila
Arauaí bem assim
Acreditam em Mãe d'água
Lobisomem e matim

Os índios Arauaras
Num lugar bem escondido
Um rio por nome Guamá
Foi por todos conhecido
E uma mata muito vasta
Foi o lugar preferido

Deram nome Arauaí
Ao pequenino lugar,
Quer dizer, "povo da
beira",
Devido o rio perto estar
Onde tinha muitos peixes
Era só querer pescar.

Os índios foram embora
E os caçadores chegaram,
Viram aquele lugar
E por ele se encantaram;
Ao invés de uma caçada,
Logo ali eles ficaram.

Dessa forma Arauaí
Foi aos poucos
aumentando,
Toda aquela mata bruta
Em ruas foi
transformando,
Com um rio farto de
peixes
Também crianças
pulando.

No auge da descoberta
Logo Arauaí cresceu;
Casas e grandes
comércios,
Ele muito enriqueceu;
O lugarejo pequeno
Rápido desenvolveu.

E quando chegava um
barco
Era grande a alegria;
Com festa toda semana
Tinha pinga todo dia;
Sempre todo fim de festa,
Rolava pancadaria.

Arauaí sempre foi
Um lugar muito animado
Assim por Tarcísio Meira
Era sempre visitado
Ele então de certa forma
Deixou pra nós seu
legado.

E quando chegou a
estrada
A coisa também mudou,
Com a melhora de um
lado
Do outro porém piorou,
O que era embarcação
Em carro se transformou.

De lembrança desse
tempo
Tem o rio calmo a passar
Com suas águas morenas
E linda como o luar;
Para lembrar um passado
Que poucos podem
lembrar.

Como tudo um dia muda,
Os carros foram
chegando,
Ônibus e caminhões;
Também motos
trafegando;
Pois a estrada que fizeram
Foi nosso lugar mudando.

Apesar de nas escolas
O professor com jeitinho
Incentivar os alunos
Preservarem com carinho
Nosso lindo rio Guamá
O tesouro ribeirinho

Pois temos ainda o rio
Que é o orgulho do lugar;
As vezes em suas águas
Olhando vemos passar
O lixo que o povo joga,
Sem pensar em preservar.

Mas têm algumas pessoas
Que nadando vão buscar
E tirando o lixo d'água,
Tentando do rio cuidar
E mostrando em sua ação
Respeito pelo lugar.

A essas sábias pessoas
Sou grata de coração
Por preservar nosso rio
Mostrando uma boa ação
Com isso a mãe natureza
Agradece a intenção

Hoje temos energia
Aqui em nosso lugar,
Temos também moto e
carro
Para todos viajar;
As estradas não é boa,
Mas vai dando de passar.

Nossa escola não é
grande,
Mas vale a pena estudar;
Temos muitos professores
Pra nossa gente educar;
Falta a Internet
Para a todos ajudar.

Agora amigos desculpem,
Termino aqui meu enredo,
Pois está ficando tarde
Também tenho muito
medo;
Pois onde tem
Lobisomem
É sempre bom dormir
cedo.

(Cristiany Fonseca, 2019)

3 EDUCAÇÃO CTS E SABER AMBIENTAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL RIBEIRINHO

Neste capítulo será desenvolvido uma breve revisão da literatura e resgate das raízes das relações da tríade ciência, tecnologia e sociedade, nomeada pelo acrônimo CTS, suas vertentes e implicações, considerando aspectos históricos e sociais, bem como o seu alcance no campo do contexto educacional, evidenciando a importância da abordagem CTS ser apresentada no ensino de Ciências.

Em seguida, apresenta-se uma investigação sobre o saber ambiental e o ensino de Ciências no contexto escolar ribeirinho e as interfaces entre saberes ambientais e abordagem CTS, destacando que são necessárias ações e práticas educacionais que façam conexões entre os diálogos dos saberes, para que dessa maneira promova-se a conscientização ecológica cidadã, como se poderá verificar a seguir.

3.1 SINÓPTICO HISTÓRICO DO MOVIMENTO CTS: UM PASSEIO PELA JORNADA

A perspectiva tradicional das relações entre a ciência e a tecnologia é definida como visão positivista que orienta ações desde a Revolução Industrial, contemplando a ciência de maneira isolada e superior, cujo o propósito é o desenvolvimento de novos conhecimentos, preterindo suas consequências na sociedade (CANDÉO, 2014).

As relações entre a ciência e tecnologia com a sociedade, na concepção clássica é resumida no “modelo linear” de desenvolvimento onde: + ciências = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social (BAZZO *et al.*, 2003). Contemplando a ideia de que a ciência resulta em tecnologia, a tecnologia transforma em riqueza, que, por conseguinte, tem-se a cadeia transmissora da melhoria e do bem-estar social.

De acordo com Bazzo et al. (2003), o modelo linear foi integrado no período de imediato pós Segunda Guerra, momento de otimismo diante das possibilidades de desenvolvimento que a ciência e a tecnologia seriam capazes de gerar. Os autores mencionam significativas conquistas científico-tecnológicas da época, destacados como revolução em favor da sociedade:

São expressões dessa época os primeiros computadores eletrônicos; os primeiros transplantes de órgãos; os primeiros usos da energia nuclear para transporte; ou a invenção da pílula anticoncepcional. (BAZZO et al., 2003, p. 121)

O relatório escrito por Vannevar Bush, intitulado *Science: the endless frontier* (Ciência: a fronteira inalcançável), reivindicou soberana autonomia para a ciência e a tecnologia,

evidenciando que o crescimento e o progresso viriam conseqüentemente, reforçando o modelo linear de desenvolvimento (BAZZO et al., 2003). Imagem que foi sendo reduzida posteriormente no início da segunda metade do século XX.

Apesar do otimismo inicial exaltando o modelo linear, entre 1960-70, o mundo foi presenciando uma decorrência de desastres diretamente associados à ciência e à tecnologia (CT), tornando-se alvo de observações mais críticas e cautelosas, aflorando um entendimento de que desenvolvimento linear e automático não estava trazendo o bem-estar social (AULER, 2002).

Auler destaca ainda que em 1962 foram publicadas as obras *A Estrutura das Revoluções Científicas*, pelo físico e historiador da ciência Thomas Kuhn, e *Primavera Silenciosa*, pela bióloga naturalista Rachel Carson, intensificando os debates e desencadeando uma politização sobre a ciência e tecnologia na sociedade, potencializando a origem do movimento CTS. A tendência CTS se instala a partir dos anos 1960, quando diversos grupos começam a questionar com mais veemência sobre seu uso, demonstrando suas preocupações quanto à sua aplicação nas tecnologias em guerras, ao impacto ambiental e à valorização do meio ambiente alusivo aos aspectos sociais e culturais, bem como o controle da aplicação dos conhecimentos pelo Estado, emergindo o enfraquecimento da euforia da ciência, assim criando uma grande ruptura no conhecimento científico (MOUTINHO, 2007).

De acordo com Auler (2002), nas décadas de 1960-70, os movimentos sociais (ecologistas, pacifistas e contraculturais) sob estímulos da publicação do livro *Primavera Silenciosa*, começam a contestar a condução tecnocrática⁹ de assuntos sociais, políticos e econômicos, divulgando citações negativas da CT sobre a sociedade. Situação que refletiu na denominada “Síndrome de Frankenstein”¹⁰.

Os autores Bazzo et al. (2003) apresentam uma breve cronologia do mal-estar pela ciência (Quadro 1). Os eventos registrados se situam, principalmente, nas décadas de 1960-70, no período em que alguns pesquisadores consideram um fracasso a ideia de que o progresso da ciência e da tecnologia representava o bem-estar e o enriquecimento da nação.

Conforme Oliveira (2016), o termo fracasso¹¹ concerne à superação da visão de que a

⁹ Ideologia tecnocrática: defende a posição de que os pareceres técnicos são as únicas informações confiáveis baseados nas decisões organizacionais, se opondo à promoção da participação pública na tomada de decisões (MARTINS, 1970).

¹⁰ Síndrome de Frankenstein refere-se à novela de Mary Shelley (1818), em que o cientista Victor Frankenstein é destruído pelo monstro que ele mesmo criou. O termo alerta a possibilidade de o homem ser destruído pelo conhecimento que ele mesmo criou para controlar a natureza (BAZZO et al., 2003).

¹¹ Toma-se pertinente relativizar a perspectiva do conceito fracasso apresentado pelos autores, pois, os eventos mostrados no Quadro 1 explicam o sucesso na trajetória científica. Entende-se que ver a ciência pelo fracasso

ciência é carregada de todas as virtudes e que contribui diretamente para o progresso social, sinalizando os riscos e prejuízos decorrentes do progresso científico, nesse contexto em que se origina o campo interdisciplinar CTS.

Quadro 1 - O mal-estar pela ciência

Breve cronologia de um fracasso (González Garcia et al., 1996)	
1957	A União Soviética lança o <i>Sputnik I</i> , o primeiro satélite artificial ao redor da terra. Causou uma convulsão social, política e educativa nos Estados Unidos e outros países ocidentais.
	O reator nuclear de Windscale, na Inglaterra, sofre um grave acidente, criando uma nuvem radiativa que se desloca pela Europa Ocidental.
	Explode nos Montes Urais o depósito nuclear Kyshtym, contaminando uma grande extensão ao redor da antiga URSS.
1958	É criada a NASA, como uma das consequências do Sputnik. Mais tarde seria criada a ESRQ (Organização de Pesquisa Espacial Europeia), precursora da ESA (Agência Espacial Europeia) como resposta do velho continente.
1959	Conferência Rede de C. P. Snow, onde se denunciava o abismo existente entre a cultura humanística e científico-técnica.
ANOS 60	Desenvolvimento do movimento contracultural, em que a luta política contra o sistema vincula seus protestos com a tecnologia.
	Começa a desenvolver-se o movimento pró-tecnologia alternativa, no qual se reclamam tecnologias amigáveis ao ser humano e se promove a luta contra o Estado tecnocrático.
1961	A talidomida é proibida na Europa depois de causar mais de 2500 defeitos de nascimento. Muitos outros casos de malformação são constatados em países de terceiro mundo.
1962	Publicação de <i>Silent Spring</i> , por Rachel Carson. Denuncia, entre outras coisas, o impacto ambiental de pesticidas sintéticos como DDT. É o detonador do movimento ecologista.
1963	Tratado de limitação de provas nucleares.
	Afunda o submarino nuclear USS <i>Thresher</i> , seguido pelo USS <i>Scorpion</i> (1968), assim como pelo menos três submarinos nucleares soviéticos (1970, 1983, 1986).
1966	Cai um B-52 com quatro bombas de hidrogênio perto de Palomares, Almería, contaminando uma ampla área com radioatividade.
	Movimento de oposição à proposta de criar um banco de dados nacional no Estados Unidos, por parte de profissionais de informática, baseados em motivos éticos e políticos.
1967	O petroleiro Torrey Canyon sofre um acidente e espalha uma grande quantidade de petróleo nas praias do sul da Inglaterra. A contaminação por petróleo converte-se, desde então, em algo comum em todo o mundo.
1968	O Papa Paulo VI torna pública a rejeição contra o controle artificial da natalidade em <i>Humanae vitae</i> .
	Graves revoltas nos Estados Unidos contra guerra do Vietnã (que, no caso da participação norte-americana, incluiu sofisticados métodos bélicos como o uso do napalm).
	Em maio de 1968, na Europa e nos Estados Unidos, acontecem protestos generalizados contra o sistema.

Fonte: Bazzo et al. (2003, p. 124).

Apesar desses eventos de fracassos registrados, há uma preocupação sobre a superação da visão da ciência e a tecnologia como “salvação da humanidade”, pois ainda é uma inquietação atual, permanecendo pertinentes através do tempo e há a necessidade de continuar

significa refletir sobre os riscos e perdas acarretados pela produção científica, logo, é preciso considerar a distribuição desigual do acesso à ciência e à tecnologia, além do problema ambiental.

discutindo sobre o conhecimento científico e sua importância no meio social, refletindo sobre aspectos que relacionam a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no nosso cotidiano.

Cerezo (1998) identifica as origens do movimento CTS em duas grandes tradições de diferentes locais: a europeia e a norte-americana. A europeia é caracterizada pela institucionalização mais acadêmica, predominantemente no marco das Ciências Sociais. A norte-americana centrou-se mais nas consequências sociais e ambientais dos produtos tecnológicos.

O movimento CTS europeu coloca a ciência acima da tecnologia, enfoca os fatores sociais, tem características teóricas descritivas, bem como investiga o impacto da sociedade no desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Todavia, o movimento CTS nos Estados Unidos é prático, com foco em ética, teoria educacional e outros aspectos, sendo considerado um movimento social que inclui pacifistas, ativistas de direitos humanos e associações de consumidores (BAZZO et al., 2003; OLIVEIRA, 2016).

As diferenças da origem entre as duas tradições do movimento CTS são sintetizadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Diferenças entre as duas tradições CTS

Tradição europeia	Tradição americana
Institucionalização acadêmica na Europa	Institucionalização administrativa e acadêmica nos EUA
Ênfase nos fatores sociais antecedentes	Ênfase nas consequências sociais
Atenção à ciência, após à tecnologia	Atenção à tecnologia, após à ciência
Caráter teórico e descritivo	Caráter prático e valorativo
Marco explicativo: Ciências Sociais (sociologia, psicologia, antropologia etc.)	Marco avaliativo: ética, teoria da educação.

Fonte: Adaptado de Bazzo *et al.* (2003).

O movimento CTS na América Latina – intitulado na literatura como Pensamento Latino-Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) – nasceu no final na década de 1960. Naquela época, era uma crítica ao modelo de inovação linear, ao estado da ciência e tecnologia, assim como de certos aspectos das políticas estatal na matéria. Sua constituição autônoma da região apresenta um caráter muito diferente em sua estruturação, em suas questões e teorias, quando comparado às tradições europeia e norte-americana de CTS. Sua conexão com a sociedade se dá no contexto do desenvolvimento social e das políticas de ciência e tecnologia,

com foco nas formas institucionais e nos usos administrativos dos países centrais aos periféricos (VACCAREZZA, 2011).

Chrispino et al. (2013) apontam que no Brasil o avanço da abordagem CTS ganhou maior impulso na década de 1990, quando foi possível observar o aumento de textos sobre o tema, a maioria deles oriundos da área de educação em ciência e tecnologia.

O movimento CTS perpassa os campos sociais e políticos, manifestando também no âmbito das áreas acadêmicas e educacionais desde os 1970, o que contribuiu para o plano crítico e contextualizado do ensino de Ciências, com destaque para a natureza interdisciplinar¹² do conhecimento científico, pois orientou e sintetizou diversos planos curriculares que enfatizaram o debate sobre o CTS, nos níveis secundário e universitário (CEREZO, 1998).

Pinheiro (2005) aprofunda que, apesar do movimento CTS não ter se originado no contexto educacional, as discussões nessa área estão crescendo, conforme a escola se percebe como um espaço favorável às mudanças e vários trabalhos têm-se realizado nessa modalidade de ensino.

Por isso, no campo da educação, as pesquisas vêm apontando à importância de mudanças na estrutura organizacional do currículo de Ciências, buscando romper com o ensino tradicional, fazendo inter-relações C-T-S, compreendendo as questões sociopolíticas e ambientais contemporâneas, sob a perspectiva de formação cidadã, o que é um desafio ainda maior em comunidades ribeirinhas da Amazônia devido às suas peculiaridades.

3.2 CTS NO CONTEXTO EDUCACIONAL E SUA PERSPECTIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Na década de 1950, manifestou-se o termo alfabetização científica antes do movimento CTS, que se transformou em um movimento de educação que tem sido continuamente fortalecido por pesquisadores da área de educação em Ciências nas últimas duas décadas (OLIVEIRA, 2016).

Chassot (2003) define a alfabetização científica como uma série de atividades que incentivam os alunos a interagir com novas culturas, possuir conhecimentos científicos e tecnológicos necessários na vida diária, olhar para o mundo e seus eventos de uma nova perspectiva, como também compreender a relação entre ciência e sociedade, desenvolvendo

¹² A premissa da interdisciplinaridade, segundo Philippi Jr., Fernandes e Pacheco (2017), é a fusão de dois ou mais campos de conhecimento em torno de um objeto ou problema, pertencentes ou não à mesma categoria. Pode-se dizer que a interdisciplinaridade não é produzida apenas pela fusão dos saberes e métodos dos sujeitos envolvidos, portanto, o mais importante é determinado pela natureza dos objetos que envolvem.

conhecimento e competências relacionadas à prática científica.

Até então, de acordo com Chassot (2003), independentemente da existência de múltiplas intitulações, a alfabetização científica é necessária em todos os níveis de ensino, sendo considerada uma escolha tendenciosa para uma educação mais compromissada e transformando os indivíduos em cidadãos críticos em relação à evolução e às diversidades sobre aplicações de Ciências, contemplando-a como “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2018, p. 19).

Nesta perspectiva, Fourez (1997, p. 51) ressalta que:

[...] as pessoas poderiam ser consideradas científica e tecnologicamente alfabetizadas quando seus conhecimentos e habilidades dão a elas certo grau de autonomia (a habilidade de ajustar suas decisões às restrições naturais ou sociais), certa habilidade de se comunicar (selecionar um modo de expressão apropriado) e certo grau de controle e responsabilidade em negociar com problemas específicos (técnico, mas também emocional, social, ético e cultural).

A alfabetização científico-tecnológica, para Auler e Delizoicov (2001), pode ser compreendida sob duas perspectivas, sendo elas, a reducionista e a ampliada. As diferenças entre as perspectivas reducionista e a ampliada estão resumidas no Quadro 3.

Quadro 3 - As diferenças entre as perspectivas reducionista e ampliada.

Reducionista	Ampliada
Concepção de neutralidade da Ciência-Tecnologia	Concepção progressista de educação
Perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia, modelo tecnocrático	Aproximações com o referencial progressista freiriano
Conteúdos operem por si mesmos ou como um fim em si	Os conteúdos são considerados como meios para a compreensão de temas socialmente relevantes
Pouco crítica em relação às implicações da CT na sociedade	Busca compreender as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)

Fonte: Auler e Delizoicov (2001).

Sendo que entre as perspectivas mencionadas, a ampliada é a que mais se adequa ao ensino de qualidade em comunidade ribeirinhas, pois, abarca pontos cruciais da proposta com abordagem CTS, onde exerce uma preocupação com referenciada formação de acordo com o contexto do educando, propiciando subsídios para o exercício da cidadania com base no seu contexto social, onde o ensino deixa de ser trabalhado com um produto acabado e inquestionável.

A educação progressista de Paulo Freire é semelhante à perspectiva ampliada da alfabetização científica e tecnológica, em que se destaca a importância de se trabalhar com

temas sociais relevantes para fornecer conhecimento crítico sobre a relação entre a realidade e o CTS (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Os pressupostos educacionais teóricos de Freire se articulam com os referenciais relacionados ao movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), pois ambos enfatizam a relevância da participação democrática da sociedade em temas relacionados à ciência e tecnologia (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Nascimento e Linsingen (2006 p. 97) destacam os três principais pontos de convergência entre a Educação CTS com a filosofia de Paulo Freire, sendo eles: (i) a abordagem temática e a seleção de conteúdos e materiais didáticos; (ii) a perspectiva interdisciplinar do trabalho pedagógico e o papel da formação de professores; (iii) o papel do educador no processo de ensino-aprendizagem e na formação para o exercício da cidadania.

Embora nos últimos anos tenha havido muita discussão sobre a natureza do conhecimento científico e do ensino de Ciências, ainda existe uma tendência de ciência nas escolas que orienta para o reducionismo, métodos técnicos e universal, fragmentando uma visão do mundo.

Há pouca discussão sobre a contextualização do conhecimento científico, relacionado no espaço, enfatizando as relações sociais, os momentos históricos e os movimentos sociais, a fim de compreender como e por que esse conhecimento é gerado em um determinado tempo e lugar (BRITO; SOUZA; FREITAS, 2008).

Ainda que haja a necessidade e se busque possíveis mudanças nas outras relações com esse conhecimento, as pesquisas na área de educação mostram que, geralmente nas escolas, o conhecimento científico fornecido aos alunos é considerado permanentemente verdadeiro e superior a outros saberes.

Nessa direção, o ensino de Ciências como campo interdisciplinar, por meio da abordagem CTS, concentra-se no ensino baseado em temas sociais, buscando uma metodologia eficaz para estimular a aprendizagem de conteúdos científicos e estimular os alunos a participarem ativamente na compreensão dos fenômenos científicos e seus impactos no contexto social (SOUSA, 2017).

Para Santos e Schnetzler (2010, p. 56), a principal meta do ensino de Ciências com abordagem CTS é preparar os alunos para o exercício da cidadania:

[...] a formação de cidadãos críticos que possam tomar decisões relevantes na sociedade, relativas a aspectos científicos e tecnológicos. A educação científica deverá assim contribuir para preparar o cidadão a tomar decisões,

com consciência do seu papel na sociedade, como indivíduo capaz de provocar mudanças sociais na busca de melhor qualidade de vida para todos.

Brito et al. (2008) concordam que o currículo de Ciências deve incluir uma análise das consequências sociais e culturais do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, rompendo a forma tradicional do ensino de Ciências e estabelecendo a relação entre desenvolvimento, progresso social e melhoria da qualidade de vida.

No intuito de relacionar as abordagens e as propostas do ensino clássico de Ciências com as de ensino com abordagem CTS, apresenta-se o Quadro 4 a seguir, de Santos e Schnetzler (2010), explicitando a definição do ensino em questão.

Quadro 4 - Aspectos enfatizados no ensino clássico de Ciências e no ensino de CTS

Ensino clássico de Ciências	Ensino de CTS
1. Organização conceitual da matéria a ser estudada (conceitos de Física, Química e Biologia)	1. Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais.
2. Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta como método científico.	2. Potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum
3. Ciência, um conjunto de princípios, um modo de explicar o universo com uma série de conceitos e esquemas conceituais interligados.	3. Exploração, uso e decisões são submetidas a julgamento de valor.
4. Busca da verdade científica sem perder a praticabilidade e a aplicabilidade.	4. Prevenção de consequências em longo prazo.
5. Ciência como um processo, uma atividade universal, um corpo de conhecimento.	5. Desenvolvimento tecnológico, embora impossível sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas.
6. Ênfase à teoria para articulá-la com a prática.	6. Ênfase à prática para chegar à teoria.
7. Lida com fenômenos isolados, usualmente do ponto de vista disciplinar, análise dos fatos, exata e imparcial.	7. Lida com problemas verdadeiros no seu contexto real (abordagem interdisciplinar).
8. Busca, principalmente, novos conhecimentos para a compreensão do mundo natural, um espírito caracterizado pela ânsia de conhecer e compreender.	8. Busca principalmente implicações sociais dos problemas tecnológicos, tecnologia para a ação social.

Fonte: Santos e Schnetzler (2010, p. 66)

O ensino clássico de Ciências é basicamente o que mais vem sendo trabalhado em salas de aula, sendo, conteúdos repassados de maneira linear, buscando uma verdade científica como se fosse uma receita pronta, conhecimentos que vão se consolidando no aluno de maneira tradicional.

A educação com abordagem CTS, volta-se para uma discussão mais ampla, em que o aluno entra no cenário mediado pelo professor, onde não entra diretamente nos conteúdos clássicos que estão nos livros didáticos, pois eles partem de um problema social com uma temática de maneira a transversalizar os conteúdos e CTS, em uma busca de elementos onde o aluno possa refletir e articular teoria e prática e assim alcançar soluções de forma consciente.

A partir desses elementos, formar para a cidadania, não como uma unidade que precisa ser discutida no ensino, mas de maneira de dar domínio ao aluno, que precisa ter vez e voz para tomar decisões coletivas pensando no social e na humanidade.

A partir dessas análises é possível identificar que o modelo educacional trabalhado na escola ribeirinha pesquisada, ainda prevalece o ensino clássico de Ciências, com ênfase na teoria pouco articulado à intervenção, colocando o estudante apenas como expectador, cabendo memorizar e reproduzir os saberes conceituais da matéria de Ciências.

Certificando a diferença entre o ensino clássico de Ciências e o ensino de CTS, pode-se afirmar que o conteúdo do ensino tradicional de Ciências não alude para a conscientização da tecnologia na sociedade. No entanto, no de CTS, o conteúdo muda de acordo com o contexto, os alunos acabam por resolver problemas desenvolvendo habilidades de tomada de decisão, com o objetivo de compreender o significado social do conhecimento científico.

É necessário discutir a abordagem CTS na educação ribeirinha, pois inclui métodos e estratégias que os professores podem utilizar para enriquecer a aprendizagem integrando a abordagem CTS com a abordagem tradicional de ensino de maneira significativa, enfatizando seu papel social encharcado de realidade, não apenas conceitos e conteúdos distantes de seu contexto.

Em vista disso, Bochecho (2012, p. 39) caracteriza as estratégias de ensino com abordagem CTS da seguinte forma:

[...] CTS presume uma educação científica e tecnológica fundamentada na ação e construção social e que seja culturalmente e socialmente contextualizada. Para isso trata a ciência, a tecnologia e o seu ensino de forma a influenciar a vida cotidiana de estudantes e professores.

O documento atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe alterações orientando que se trabalhem aspectos da abordagem CTS, refletindo atuações a partir das inter-relações entre a tríade CTS. Ainda assim, essas discussões e reflexões norteadoras apresentam-se mais intensas para a etapa de ensino médio, embora já tenha demonstrado amadurecimento sobre debates do CTS na educação básica, conforme descrito a seguir:

[...] Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo (BRASIL, 2017, p. 324).

O mesmo documento traz outras condições:

[...] é importante salientar os múltiplos papéis desempenhados pela relação ciência-tecnologia-sociedade na vida moderna e na vida do planeta Terra como elementos centrais no posicionamento e na tomada de decisões frente aos desafios éticos, culturais, políticos e socioambientais (BRASIL, 2017, p. 329).

A partir da análise da BNCC, é possível perceber que a abordagem CTS e suas características constituem um conceito-chave manifestado em vários momentos do documento, principalmente referente às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o que indica que os alunos devem estabelecer conexões entre a tríade CTS de forma ampla e não fragmentada. Alguns dos elementos-chave que influenciam a formação dos indivíduos são: implicações da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente; Desenvolvimento do pensamento crítico e Tomada de decisão e Formação de atitudes e valores.

Com base em Strieder *et al.* (2016), no contexto educacional brasileiro encontra-se muitos dos documentos oficiais que respaldam indícios da perspectiva da educação CTS, dentre eles: Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio de 1998 (DCNEM/98); Orientações complementares às DCNEM/98: PCNEM, PCN+ e OCNEM (PCNEM, PCN+ e OCNEM); Diretrizes Curriculares Nacionais de 2013 (DCN/13); Edital de convocação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2015; Matriz de referência do Enem de 2016 (MR-ENEM/16) e a BNCC Versão 2017.

Nos métodos educacionais do CTS, conforme Bazzo *et al.* (2003) e Teixeira (2003), o papel do professor é promover uma atitude criativa, crítica e contextualizada, estimulando a aprendizagem do aluno, de forma clara e coletiva, para que a participação efetivamente ocorra no espaço de aprendizagem, expressando conceitos e as inter-relações entre ciência e tecnologia da sociedade, sem a necessidade da manifestação do autoritarismo.

É necessária também uma nova imagem do aluno, orientada por uma filosofia educacional progressiva e formal, que contribua para a formação de um cidadão crítico, bem como corporifique a criatividade e a espontaneidade exercitando deveres e direitos (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006).

Ensinar Ciências, requer um movimento do professor sempre buscando informações e

formação, é necessário fazer inter-relação e trazer conteúdo socialmente significativo com temas centrais e enfoque multicultural e interdisciplinar.

3.3 UM OLHAR SOBRE O SABER AMBIENTAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO ESCOLAR RIBEIRINHO

O aumento da população global e a intensa interferência humana no ambiente provocaram diversos problemas como aquecimento global, chuva ácida, desmatamento, perda de biodiversidade, entre outros (TEIXEIRA; TONI, 2022). Toda esta conjuntura de fatores, passaram a indicar a existência de uma crise sistêmica não apenas ambiental, mas também civilizatória (LAMIM-GUEDES, 2013).

Em face ao cenário da crise, emerge a perspectiva do saber ambiental. Nela, busca-se a estruturação de um futuro desejável, a partir da consideração de todos os fatores envolvidos na complexidade do desequilíbrio do meio (LEFF, 2011). Pela ótica do saber ambiental, intenta-se ir além da discussão de temas dos campos tradicionais do saber ecológico e das ciências ambientais, para incorporar o campo dos valores humanos no cerne dos debates (LEFF, 2011). Isso, o faz ser concebido como uma especialização mais abrangente, expressiva e significativa do saber.

Na perspectiva de Leff (2015), o saber ambiental busca estabelecer relações entre os processos políticos, culturais e sociais, indicando fundamentos teóricos e práticos para a vinculação das relações sociedade-natureza, dando voz às verdades e saberes silenciados submetidos ao poder da ambição cientificista.

A racionalidade econômica gerou uma corrida desordenada por forças produtivas e riquezas, ignorando as condições para a sustentabilidade da vida, cujas consequências foram a devastação da natureza, crise do conhecimento sobre a natureza, a metamorfose e a anulação dos valores culturais e sociais (LEFF, 2015).

Em sua gênese, o saber ambiental se nega ao reducionismo de conhecimentos de biologia e ecologia, bem como ao mero respeito ao ambiente (LEFF, 2009), abrindo-se espaço aos valores éticos, aos conhecimentos práticos e aos saberes tradicionais para fomentar soluções ambientais (LEFF, 2011). Neste prisma, fazer o saber ambiental implica abrir mão do conhecimento compartimentalizado em disciplinas e lançar-se na construção da interconexão de todos os saberes, sentidos coletivos e identidades compartilhadas na perspectiva de elaborar estratégias de reapropriação do mundo e da natureza (LEFF, 2009).

Para atender ao escopo desse saber, o campo da educação se apresenta como o caminho a ser trilhado para trabalhar as problemáticas socioambientais em curso (DE PAULA; ROSA, 2021). Nesse processo, a Educação Ambiental (EA) desenvolvida no âmbito escolar (REIGOTA, 2017), com seu caráter transversal e modalidades preconizadas nos documentos oficiais é a recomendação com estratégia mais adequada e capaz à formação do saber ambiental nos aprendizes (LEFF, 2009).

Inserida em disciplinas escolares já consolidadas no currículo, principalmente Ciências, a EA apresenta inúmeras e interessantes facetas (LIMA, 2019). Dos temas ambientais, o lixo, a reciclagem, os recursos hídricos, a sustentabilidade, a preservação/conservação e as questões socioambientais são os mais tratados, principalmente dentro da macrotendência pragmática, onde se discute, por exemplo, as soluções à imperfeição do sistema produtivo baseado no consumismo e consequente geração de lixo (RODRIGUES *et al.*, 2019). Porém, as dimensões sociais, culturais, econômicas, políticas e ecológicas visando uma reflexão crítica sobre o padrão do lixo gerado são desprezadas (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

As conexões de EA e ensino de Ciências podem apresentar novidades que emergem da mobilização de criatividade presente nas estratégias pedagógicas dos docentes (LIMA, 2019). Nesse olhar, é bem-vinda uma hibridização entre as temáticas ambientais supracitadas e aquelas mais específicas de Ciências.

No cenário de necessidade de uma práxis educacional mais crítica, voltada à aplicação de valores, condutas sociais e para a resolução de problemas cotidianos, estudos envolvendo os saberes tradicionais ainda são pouco explorados (LIMA, 2019). Nas diminutas propostas que abordam saberes de povos tradicionais na escola e fora, investiga-se, geralmente, a possibilidade de trabalhar conteúdos/conceitos disciplinares com uso do saber popular (BASSO; LOCATELLI; ROSA, 2021) e a relação da cultura tradicional e o meio ambiente (NASCIMENTO; MEDEIROS, 2021).

A cosmovisão da cultura tradicional foi substituída pela visão mecanicista da Revolução Industrial e, no campo da educação das comunidades ribeirinhas, é necessária uma nova racionalidade com alternativas sensatas baseadas em um diálogo de saberes na qual se inserem política da interculturalidade, constituindo saberes ambientais que se encontram e dialogam no intercâmbio das Ciências com saberes científicos e práticas tradicionais.

Contempladas com vasta carga de saberes, as comunidades ribeirinhas são dotadas de potencial para o desenvolvimento do saber ambiental a partir do ensino de Ciências. Nestas localidades, desenvolveu-se todo um saber na convivência com os rios e com a floresta, onde a pesca, o extrativismo e a agricultura são atividades marcantes de seu complexo cultural, a partir

do qual um modo de vida e de produção foi sendo tecido em interação com esses diferentes ecossistemas (ABREU *et al.*, 2013).

No contexto educacional, os traços ribeirinhos evidenciam-se em um cenário histórico social distinto de outras realidades, marcada por uma riqueza geográfica, socialmente plural e multicultural, com características próprias e totalmente diferentes das demais localidades brasileiras (BRIGIDA; RAMOS, 2020). Logo, no ambiente formal de ensino, as particularidades ribeirinhas devem ser bem aproveitadas pelas escolas, por meio de um trabalho educativo com viés crítico, para que se forme sujeitos com uma bagagem de conhecimento que perfaça o saber ambiental (SILVEIRA; LORENZETTI, 2021).

Silva e colaboradores (2011) pontuam que, para além disso, é fundamental a participação não somente de alunos e professores, como também dos demais membros da comunidade local. Nessa linha, faz-se necessário também, que o ribeirinho tenha professores aptos para atuar, no ambiente e na comunidade em que se insere a escola, frente aos problemas que por ali surgirem, buscando respostas e soluções no mesmo ambiente (NOGUEIRA; SOUZA, 2019).

O que é um desafio para os professores dos anos finais da escola desta pesquisa, pois muitos dos professores não são da comunidade, conhecendo pouco a realidade da local, preocupados em cumprir o currículo não dando o devido reconhecimento a essa diversidade e às problemáticas trazidas pelos alunos para a sala de aula. Por isso, é necessário que se efetivem práticas em que os saberes possam dialogar numa relação de igualdade, respeitando diferentes modos de se relacionar e de enxergar a natureza, sendo o trabalho da escola fundamental nessa conduta de conscientização e desenvolvimento do aluno.

Acredita-se que o enlace entre o saber e CTS pode promover um ganho significativo para o ensino de Ciências, ao possibilitar o resgate e a defesa da transformação social, a problematização de ideologias e o desvelar de contradições (LUZ *et al.*, 2020). No contexto da práxis pedagógica ribeirinha, tal perspectiva pode alcançar patamares mais elevados, uma vez que o misto de ambiente natural das florestas e dos rios, os traços multiculturais e as práticas socioculturais (BRIGIDA; RAMOS, 2020) abrem um leque de possibilidades para projetar e (re)pensar metodologias que sigam na direção da construção do saber ambiental local.

A geração de um desenvolvimento sustentável é provocado no encontro de outriedade propiciando um diálogo de saberes inserindo uma política de interculturalidade gerando assim potencialidades ambientais que se encontram e dialogam no intercâmbio de experiências e brindado na Ciências com saberes e condutas tradicionais.

Ressaltando que o processo do desenvolvimento sustentável tem como base um conjunto de conceitos, como diversidade, adaptação, diferenciação, participação, descentralização, empoderamento, transversalidade, entre outros (MUNIZ, 2015).

Destarte, torna-se indispensável ações e práticas educacionais que façam conexões entre os diálogos dos saberes ambientais e o ensino de Ciências em comunidade ribeirinha, enxergando a aproximação dessas luzes no processo pedagógico como um novo pensar educacional integrativo, promovendo assim uma conscientização ecológica cidadã tão essenciais para formação de sujeitos capazes de apontar novos caminhos para um futuro sustentável.

3.4 INTERFACES ENTRE SABER AMBIENTAL E ABORDAGEM CTS

O saber ambiental surge no mesmo contexto do movimento CTS: o cenário de crise ambiental. A proposta de trabalhar apenas ciência ou tecnologia, ou apenas ciência ou apenas tecnologia, deixando o viés social de lado, principalmente ao de tratar na busca de resolução das problemáticas ambientais, foi rigorosamente criticado. Nesse caso, com um olhar mais atento a isso, Leff propõe a teoria do saber ambiental buscando acima de tudo a consideração da diversidade dos povos, do viés social, das culturas desses povos como sendo fundamental pra trazer soluções dos problemas ambientais.

Refletindo sobre a proposta de Leff, percebe-se a intenção de esclarecer que apesar de termos uma crise ambiental global, cada população nas suas interações com o meio e com suas culturas diferentes pode propor, construir ou já ter uma solução diferente para lidar e tentar resolver com esses problemas, cada contexto é único.

Efetivamente, a proposta do saber ambiental só se efetiva por meio de ações diversificadas de uma EA crítica e reflexiva que caminhe na direção da construção de um futuro possível (LEFF, 2011). Por sua vez, na procura do referido futuro desejável, o movimento CTS necessitou ser rediscutido, articulando-se atualmente à perspectiva ambiental “A” (Ciência-Tecnologia-Sociedade + Ambiente - CTSA), onde as questões ambientais passam a ser o foco das discussões (DATTEIN; ARAÚJO, 2019).

Discute-se que a vertente ambiental (“A”) inclusa à nomenclatura CTS parece redundante, uma vez que em Ciência, Tecnologia e Sociedade já está implícito o olhar às questões ambientais (SANTOS, 2012). Por outro lado, compreende-se a proposta CTS + A como necessária para trazer lembrança à tão esquecida dimensão ambiental, palco e contexto do surgimento do movimento CTS (VILCHES *et al.*, 2011; SANTOS, 2012).

Para além da intenção de demarcar território, a abordagem CTSA busca instruir e esclarecer toda a sociedade acerca dos consequentes impactos dos avanços da Ciência e Tecnologia na sociedade e no ambiente (SANTOS *et al.*, 2016). Onde, a discussão reducionista das temáticas ambientais nas velhas perspectivas (biológicas, físicas e químicas) devem ser desmitificadas (VILCHES *et al.*, 2011), abrindo espaço para o diálogo com novos e diversificados temas, especialmente, na dualidade ambiente-sociedade (PANSERA-DE-ARAÚJO *et al.*, 2017). Isso, caracteriza o necessário ponto de intersecção entre o saber ambiental e movimento CTS.

Embora necessária, a articulação entre EA (na representação do saber ambiental) e CTS é recente e requer maiores investigações (LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019). Os trabalhos existentes até então relatam haver uma incompatibilidade entre as duas áreas, outras, na busca da aproximação, apresentam resultados superficiais no tocante às questões ambientais (FARIAS; FREITAS, 2007; LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019). Nesse propósito, como então aproximar EA e a abordagem CTSA na perspectiva educacional?

No campo da educação, ainda de acordo com Farias e Freitas (2007), o foco de novas contribuições da dualidade EA/CTSA deve estar na inter-relação dessas áreas do saber, baseada em ideais críticas com vistas à formação de indivíduos socialmente independentes, atuantes e com responsabilidade cidadã. No sentido supramencionado e de modo semelhante, tais previsões gerais constam na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017).

O debate sobre essa inter-relação no ensino especificamente de Ciências, movimenta-se com o reconhecimento e adoção dos saberes tradicionais com o saber científico nos componentes curriculares, validando a diversidade dos conhecimentos existentes e desenvolvendo assim uma nova forma de pensar com a pluralidade do real.

Nessa condição, Henrique Leff, alerta sobre a necessidade de reformular uma nova racionalidade diante das questões ambientais e reitera que a visão educacional deve fazer articulação das ciências abrindo-se “a terrenos dos valores éticos, dos conhecimentos práticos e dos saberes tradicionais” (LEFF, 2015, p.145).

Com essa perspectiva, torna-se essencial que os professores de Ciências no contexto da práxis pedagógica ribeirinha incorporem em suas metodologias uma relação entre saberes ambientais e o conhecimento científicos, uma vez que o ambiente natural abre um leque de possibilidades de (re)pensar as práticas docentes, motivando assim novos objetos interdisciplinares de conhecimento na ótica da complexidade ambiental.

Especificamente na BNCC, CTSA se explicita com intensidades diferenciada e dentro da área de conhecimento das ciências naturais. Para o ensino fundamental, de acordo com

Sipavicius e Sessa (2019), a proposta CTSA apresenta um caráter reducionista na BNCC, devido a uma desconsideração dos embates sociais e científicos que historicamente estruturam a justiça social que se espera, bem como pela diminuta presença de viés social bem definido, como a não especificação das populações humanas e os aspectos sociais afetados pela problemática ambiental (BRASIL, 2017; SIPAVICIUS; SESSA, 2019).

Para o ensino médio, CTSA na BNCC está mais presente norteando novas discussões e reflexões com vistas a organizar os processos de aprendizagem dos estudantes. Nessa conjuntura, as interações CTSA podem reunir questões relacionadas ao papel de mediação do professor na promoção da autonomia e protagonismo dos alunos por meio de discussões, de experimentos e do conhecimento científico escolar integrados com os demais colegas, tanto aluno-aluno quanto professor-professor (DATTEIN; ARAÚJO, 2019). Assim, a abordagem CTSA pode promover a aproximação da vida do estudante com os conhecimentos historicamente desenvolvidos mediante a ação do professor (DATTEIN; ARAÚJO, 2019).

Na aprendizagem das etapas da educação básica, CTSA acaba por refletir sua abordagem diminuta no documento normativo da educação brasileira. No ensino fundamental, por exemplo, de acordo com Silva *et al.* (2022), considera-se que o pouco envolvimento da abordagem em CTS ao longo de décadas nesta etapa, se desdobre na reduzida inserção de abordagens atualizadas, como temáticas contextualizadas às questões ambientais. Na educação infantil, essa dificuldade se acentua, muito embora a literatura comece a apresentar práticas de ensino em CTS voltadas à alfabetização científica por meio da discussão de questões ambientais (MESSENDER *et al.*, 2019; COSTA; ALMEIDA, 2021).

Perseguindo temáticas que coadunam CTSA e EA dentro do ensino básico do país, recentes contribuições como de Klipan (2019), Peres e Yamaguchi (2020), Silva (2020), Costa e Almeida (2021), Leal e Santos (2022) apresentam propostas concretas e alinhadas à BNCC e à realidade de deficiência da abordagem CTS e as questões ambientais.

Temas recorrentes como resíduos sólidos e/ou orgânicos aparecem, agora, por meio da elaboração e desenvolvimento prático de sequências didáticas, com intuito de contribuir com a construção da responsabilidade socioambiental desde a investigação até a busca de solução do problema local com o uso de tecnologias educacionais sustentáveis (SILVA, 2020; LEAL; SANTOS; 2022).

Outras propostas se valem de contextos específicos e unem CTSA e a exploração de temas geradores como espécies vegetais e/ou produtos símbolos regionais, permitindo como resultados o acréscimo de conhecimento científico no saber tradicional do aluno e,

simultaneamente, desenvolvimento de ação crítica e consciente para a ação cidadã do aprendiz (PERES; YAMAGUCHI, 2020).

Nas poucas contribuições para a educação infantil, Costa e Almeida (2021) demonstram ser possível, via intervenções pedagógicas lúdicas sobre meio ambiente, o trabalho de problematização de questões sociais, construção de atitudes e valores para atuação cidadã dos mesmos. Na mesma linha, por meio de sequências didáticas usando arte e ludicidade clássica, é possível promover nas crianças reflexões sobre questões CTS como poluição ambiental (água, ar) e impactos de sistemas produtivos no ambiente visando a alfabetização científica e tecnológica, além de posturas participativas (KLIPAN, 2019).

De modo geral, muito embora a maioria das propostas atuais em CTS/CTSA aliando EA ainda sejam poucas e majoritariamente via o ensino de Ciências, o valor destas ações deve estar na inovação na forma de ensinar (KLIPAN, 2019). Para um avanço, faz-se necessário que atuações em CTS sejam desenvolvidas desde a etapa inicial da educação, haja adequação às competências e habilidades normativas da base educacional brasileira e ocorra uma busca pela superação progressiva de gargalos como a baixa formação continuada de professores em CTS, uma vez que isso limita o aumento no trato desta abordagem nas escolas (COSTA; ALMEIDA, 2021).

4 CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO

Conforme Minayo (2001), a metodologia aborda um conjunto de técnicas com instrumentos claros e coerentes, incluindo as concepções teóricas proferidas a conhecimentos anteriores, possibilitando a construção da realidade do investigador que também pode originar novos referenciais.

Apresentam-se aqui os aspectos metodológicos utilizados, detalham-se as etapas do trabalho que foram desenvolvidas para propor uma intervenção didático-pedagógica e por fim, enunciando a escola e os sujeitos da pesquisa. Além disso, a riqueza das informações que são detalhadas produz novos conhecimentos e propicia, sobretudo, aprendizagem conjunta e reflexiva, sendo de grande relevância social e regional.

A fim de conhecer, abstrair inferências e analisar o problema deste trabalho, optou-se pela abordagem da pesquisa qualitativa, considerando-a na área da educação, oferecendo respaldo investigativo, no âmbito da docência, realçando a perspectiva das participantes sobre as dinâmicas e realizações dos projetos já realizados, que exclusivamente elas podem narrar as

impressões e experiências vividas nesse espaço educativo e como resultado apanhar novos olhares e alternativas que podem ser utilizadas em aulas e projetos integrativos à realidade local.

Nesta linha, Minayo (2001, p. 24) enfatiza:

Tal corrente não se preocupa em quantificar, mas, sim, em compreender e explicar a dinâmica das relações sociais que, por sua vez, são depositárias de crenças, valores, atitudes e hábitos. Ou seja, desse ponto de vista, a linguagem, as práticas e as coisas são inseparáveis.

Os resultados surgem de dados empíricos e as vozes das professoras de Ciências dos anos finais do ensino fundamental foram elementos essenciais que embasaram a interpretação do fenômeno educativo, ao valorizar a visão das participantes de situações vivenciadas no ambiente natural (escola) como fonte da investigação, sucedendo maior enriquecimento da pesquisa.

Minayo (2001), reforça ainda um ritmo que denomina ciclo da pesquisa, sendo um processo que parte de um problema originando um produto, que pode dar início a novos questionamentos. Processo que se inicia com a fase exploratória da pesquisa, posteriormente estabelecendo o trabalho de campo e a análise dos dados, valorizando o processo e não apenas o resultado.

Desta forma, a pesquisa qualitativa investigada ocorre em campo, para Cruz Neto (2001) na pesquisa elencada, nas seguintes etapas:

- Construção teórica do objeto de estudo, proporcionando uma aproximação do sujeito a ser analisado;
- Observações sistemáticas articuladas de igual forma na criação de novos conhecimentos, partindo do contexto e considerando as intersubjetividades,
- Interações do pesquisador e o sujeito estudado, que possibilita dar respostas ao problema abordado na pesquisa.

Seguiu-se às etapas que o autor Cruz Neto (2001) orienta que devem ser materializadas para a entrada no campo, viabilizando enfrentar os obstáculos que podem surgir. Entre elas: a aproximação com a área e com os sujeitos a serem pesquisados, solidificando uma relação de respeito; a apresentação da proposta e do que se pretende investigar aos sujeitos envolvidos; o posicionamento do pesquisador diante do saber estudado e a problemática a ser investigada, buscando o diálogo cooperativo com os sujeitos envolvidos; por último, a teoria relacionada à temática abordada para dar significado aos resultados encontrados no ambiente estudado.

Diante de pesquisas que retratam a importância de trabalhar com a abordagem CTS no ensino de Ciências, busca-se identificar se existem elementos dessa abordagem e compreender

como eles são apresentados no cotidiano dos professores de Ciências da comunidade, descrevendo como são tratados e suas implicações no contexto educacional.

Caracterizada ainda como exploratória, pois possibilita uma maior aproximação com o que se está tratando, neste caso, a investigação das práticas dos professores de Ciências desenvolvidas em projetos escolares em uma escola ribeirinha, além de se aproximar e criar maior familiaridade com os pressupostos teóricos da formação de professores.

Para Gil (2017), a pesquisa exploratória oferece menor severidade no planejamento, tendo como finalidade desenvolver, explicar e transformar conceitos de maneira aproximativa, buscando possibilidades passíveis de investigação para estudos decorrentes, por intermédio de procedimentos mais metodizados. Para o autor, este tipo de pesquisa é utilizado quando o tema escolhido é pouco investigado, logo, é preciso familiarizar-se com um assunto, tornando complicado apresentar hipóteses definidas, como é o caso do tema proposto.

E, apoiado em Gil (2017), ela também depende de embasamento bibliográfico, pois, apesar do tema ser pouco explorado, nenhuma pesquisa inicia totalmente do zero. Com isso, buscam-se referências e informações averiguando familiaridade com o problema do tema pesquisado para auxiliar à compreensão do assunto, a fim de aprimorar ideias ou descobertas com vista torná-lo mais explícito.

Nesta pesquisa, procedimentos prévios foram realizados considerando o tempo necessário, sendo eles, o mapeamento de produções no campo de saberes ambientais, cultura ribeirinha e elementos da abordagem CTS; a consulta de produções no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a escolha pela plataforma deve-se a sua credibilidade por ser órgão pertencente ao Ministério da Educação (MEC) que desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) em todos os estados da Federação, tendo entre suas linhas de ação o acesso e divulgação da produção científica.

Quando foram encontrados temas equivalentes, o site da CAPES direcionou à Plataforma Sucupira, que é relevante ferramenta para coletar informações, realizar análises e avaliações bem como exercer a base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), onde foi possível analisar resumos expandidos dos trabalhos. Realizou-se, também, a pesquisa sobre as temáticas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e para uma análise mais aperfeiçoada do objeto aqui estudado foi feito *download* dos trabalhos completos.

Além disso, fora feita análise dos documentos oficiais à BNCC no que concerne à temática, o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola e entrevistas, visando investigar e explorar os assuntos abordados para a coleta de dados.

Seguindo o conceito de Trivinos (1997), apesar da pesquisa exploratória ser aparentemente simples, não exige o pesquisador de ter o tratamento científico com severidade na elaboração do trabalho de pesquisa, validando alternativas e inúmeras justificações, permitindo ao pesquisador novos conhecimentos, partindo de uma hipótese e aprofundando seus estudos nos limites de uma realidade.

4.1 Plano de Coleta de Dados da Pesquisa

Realização de entrevista caracterizada como ferramenta não estruturada ou semiestruturada que visa à aproximação do pesquisador com o sujeito entrevistado, empregando uma linguagem espontânea para encorajá-lo a relatar fatos de sua vida e do contexto social, considerados aspectos importantes, pois por meio deles é possível reconstruir histórias levando em conta o ponto de vista dos sujeitos pesquisados com intervenção mínima do pesquisador (MUYLAERT *et al.*, 2014).

Para essa etapa da pesquisa, deslocava-me para a comunidade, seguindo as diretrizes de Lakatos e Marconi (2003). Primeiramente, tive o contato inicial onde apresentei a proposta da pesquisa, formuladas as perguntas de maneira semiestruturadas, efetuando os registros das respostas utilizando as palavras que os entrevistados usaram e a interlocução terminou como começara, ou seja, de maneira cordial.

Durante os momentos prévios da entrevista, busquei construir uma relação de confiança entre o pesquisador e o participante, fluindo-a com total tranquilidade, pois o lócus de pesquisa é uma comunidade da qual tenho proximidade e conhecimento dos sujeitos pesquisados, visto que, já tive convivência quando se trabalhei na referida escola como professora de Ciências em período anterior.

A entrevista ocorreu de forma que deixasse abertura para um diálogo mais espontâneo com as professoras que tiveram seus relatos filmados e/ou gravados e até registrados através de anotações em caderno de anotações. Com base no material, tenta-se compreender se há elementos da abordagem CTS nas histórias relatadas pelas professoras de Ciências, a partir de suas narrativas (re)contadas e (re)vividas em práticas escolares, assim, por meio desse movimento do ir e vir ao passado, na sua história, extrair os argumentos sobre seus sentimentos para com a docência.

Além das professoras, também foi realizada uma entrevista com a diretora da escola e com sete moradores. O critério para tal seleção destes foi de que se tratam de moradores mais antigos da comunidade — sendo três do sexo masculino e quatro do sexo feminino — com a intenção de conhecer e entender a história local, modo e percepções de vida, saberes. Dessa forma, busquei compreender a relação dos alunos com a escola, visto que os moradores da comunidade são ou já foram alunos da unidade ensino, e há uma inter-relação intensa entre escola e comunidade. Portanto, a proximidade com os moradores facilitou o diálogo e o vínculo de confiança para que eles pudessem falar abertamente e construir coletivamente esse estudo.

A partir de visitas e de gravação das narrativas dos moradores entrevistados, foi construído o tópico: Arauaí: origem, costumes e tradições, capítulo dessa dissertação. Evidenciando-se que apesar da comunidade ter aparência de vida simples, na realidade é um agrupamento humano com atividades diárias de luta por dias melhores, criando estratégias de sobrevivência.

Para as entrevistas, primeiramente, pediu-se autorização por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), apresentado na escola no mês de fevereiro de 2021. Todos os sujeitos a serem investigados aceitaram assinar o termo para iniciar a pesquisa de campo, gravar entrevistas e fazer os registros necessários. Para entrevistar os moradores da comunidade, também se apresentou o TCLE, oferecendo a eles a proposta de contribuição contando suas narrativas sobre a origem da comunidade, mudanças, avanços físicos locais e a respeito de sua forma de viver naquela localidade. Quando a notícia de que se realizaria uma pesquisa na comunidade tornou-se pública, muitos foram os que se voluntariaram para contar suas narrativas.

Realizaram-se três etapas com as professoras de Ciências em momentos intercalados na escola da comunidade no turno matutino, as etapas foram: entrevistas, roda de conversa e elaboração do produto didático.

As interações foram registradas por meio de gravações de vídeo e áudio em celular próprio com duração média de uma hora, o que foi um fator importante para não deixar de acompanhar a abundância de informações que os entrevistados continham, depois foram transcritas para o caderno de campo, em seguida digitadas e arquivadas em uma pasta no notebook, com especificação do local, data, hora e nome da pessoa entrevistada, para assim facilitar posteriormente fazer o tratamento de análise dos depoimentos.

A transcrição de entrevista não é uma tarefa simples, é uma mudança de meio num processo interpretativo que, de acordo com o objetivo da pesquisa, pode-se selecionar as informações coletadas para serem transcritas, permitindo sistematizar categorias para análise

dos dados estabelecendo questões de precisão e fidelidade (GIBBS, 2009).

Os sujeitos pesquisados para análise são duas professoras de Ciências que atuam nos anos finais do ensino fundamental de uma escola pública da rede municipal de ensino de Capitão Poço (PA), que se mostraram confortáveis durante a conversa com perguntas de forma aberta para que as pessoas tivessem a possibilidade de responder com mais segurança e riqueza nos detalhes, surgindo informações e questionamentos de forma livre.

Como instrumento, utilizou-se de um roteiro de entrevista servindo como um guia e a construção das perguntas com correspondência à literatura da pesquisa, de maneira que o diálogo da aproximação registrada ajudasse a entender a problemática pesquisada.

As professoras foram arguidas de forma individual em que se realizaram as perguntas semiestruturadas constantes no Apêndice C. Para identificar se transcorrem práticas com abordagem CTS na atividades realizadas pelas duas professoras pesquisadas, é preciso conhecer seu trajeto começando pela escolarização, buscando compreender suas dificuldades e reflexões do porquê escolher tal caminho e não outro. Para essa compreensão dividiu-se as falas em três tópicos: I – denominado, história de vida e magistério; II, experiências e diálogos de saberes; e, tópico III identificado como práticas pedagógicas.

No primeiro tópico, denominado **história de vida e magistério**, objetivou-se: conhecer a professora, perceber sobre sua relação com a comunidade pesquisada, dando espaço para que ficasse mais à vontade e segura para falar. Este item foi relevante para a construção do perfil do sujeito da pesquisa.

No segundo, denominado **experiências e diálogos de saberes**, buscou-se: identificar se há indícios de ações envolvendo diálogos de saberes entre os de cunho ambiental e os conhecimentos científicos nas aulas de Ciências.

No tópico III, denominado **práticas pedagógicas**, pretendeu-se, explorar se nos projetos já realizados pelas docentes há abordagem CTS, de acordo com as ações pedagógicas narradas.

Ao dar prosseguimento, as professoras envolvidas foram convidadas para participar de uma roda de conversa com duração de três horas (APÊNDICE D), que aconteceu em uma sala de aula na escola, valorizando a conversação entre as participantes, fortalecendo o compartilhamento de experiências que ficaram pouco desenvolvidos nas entrevistas individuais, com o objetivo de promover uma maior familiaridade das professoras com a perspectiva que identifica a abordagem CTS como alternativa metodológica. Com este fim, apresentou-se a abordagem CTS e sua perspectiva para o ensino de Ciências no ensejo de embasar e dar início às discussões, questionamentos e reflexões.

Além da socialização, reflexão individual e coletiva, a roda de conversa possibilita experiências formativas por meio do compartilhamento de saberes de forma não hierárquica, permitindo momentos de aprendizagem, discussão, idealização de projetos, ocasionando a oportunidade para a obtenção de múltiplas habilidades e competências entre o grupo (SILVA, 2020).

Dando continuidade às ações, foi realizado outro momento com as mencionadas profissionais de educação, sendo executado em dois encontros com duração de 3 horas cada (com intervalos para lanche) para discutir uma proposta inovadora de ensino com elementos da abordagem CTS, para ser elaborado com os alunos da comunidade.

No primeiro encontro, de forma resumida, alcançou-se o objetivo de projetar a elaboração de uma intervenção didática, a partir dessas inquietações mais debatidas pelos alunos em sala de aula. Apresentei a sugestão de uma sequência didática e as professoras propuseram a temática resíduo sólido, tema de significado social que vem ao encontro da proposta do ensino CTS.

Nesses momentos, discutiu-se sobre as quantidades de aulas, definição dos conteúdos científicos em função da temática e os recursos didáticos, efetuando de forma conjunta diversas consultas em sites, à BNCC e livros didáticos.

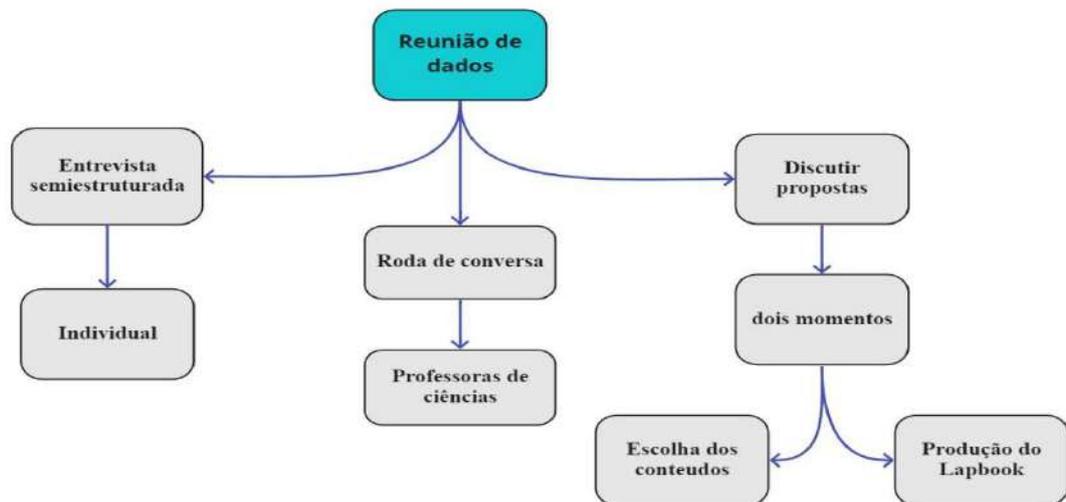
Após a escolha da temática da sequência didática, expus a proposta de usar lapbook¹³ como parte integrante da sequência didática. A ideia de empregar o lapbook, sobretudo em uma comunidade ribeirinha, é interessante, pois traz a possibilidade de poder usar um material de baixo custo e de trabalho manual acessível ao professor para realizar com seus respectivos alunos.

No segundo encontro, com duração de 3 horas, as professoras de Ciências efetuaram a confecção do modelo de lapbook, onde ocorreu a realização de forma dinâmica e significativa, enriquecendo as suas práticas para serem trabalhadas em sala de aula (APÊNDICE C).

Diante disto, apresenta-se um esquema geral do processo organizacional utilizado para a reunião dos dados da pesquisa:

¹³ Conforme Vale (2017), o lapbook é uma ferramenta interativa que se caracteriza como pastas ou fichários usados para registrar e organizar informações de forma criativa, que possibilita usar uma variedade de opções ao invés de apenas caderno e caneta para a execução de um trabalho escolar, permitindo que o aluno desenvolva autonomia e criatividade.

Figura 12 - Processo organizacional da coleta de dados



Fonte: da Autora.

4.2 Plano de Análise de Dados

Atividades de pesquisa significam questionar e teorizar problemas para compreender, descrever e explicar fenômenos, exigindo coerência e consistência na teoria e na metodologia. A análise dos dados é o momento em que os pesquisadores transformam observações documentadas em informações de pesquisa e respondem às questões que a iniciam, sendo necessário reavaliar constantemente como descobrir cada passo da desafiadora tarefa de análise.

Considerando que a pesquisa social foi realizada na realidade educacional de uma escola ribeirinha, os materiais empíricos coletados na intervenção são analisados com base nas recomendações teóricas tratado à luz da proposição teórica da análise de conteúdo, proposta por Bardin (2016) e com procedimentos do método de Gibbs (2009).

Adotando procedimentos minuciosos e sequenciados, aderindo pressupostos de acordo com Bardin e Gibbs, construído em três fases, primeiro a pré-análise, segundo a exploração do material e, terceiro, o tratamento de dados, a inferência e a interpretação para a elaboração dos resultados.

A pré-análise é a etapa da organização, realizada por uma leitura flutuante de materiais para identificar elementos, sistematizar as ideias, reformular objetivos e hipóteses para formar o corpus da pesquisa fragmentando-o com o intuito de atingir as unidades constituintes, o que proporciona aos pesquisador uma nova forma de ver os textos (BARDIN, 2016).

Para esse momento é importante se atentar a algumas regras, como a da exaustividade,

consumindo todo o conteúdo que possa ser justificável; a da representatividade, em que uma amostra pode caracterizar a generalidade; regra da homogeneidade, que para documentos e sujeitos semelhantes realizaram-se as mesmas técnicas, obedecendo os critérios da regra da exclusividade, no qual cada elemento é utilizado em apenas uma categoria.

A exploração do material é a fase de codificação e divisão dos dados. Gibbs (2009) define que essa etapa é o momento de identificação e o registro de passagens do texto que expressam a mesma ideia é um processo analítico e teórico, presente na pesquisa qualitativa. Tem base na abstração e é preciso ter um olhar minucioso para tirar o que é realmente para o resultado do problema, criam-se códigos com o mesmo nome para combinar trechos com definição similar.

Nesse momento é feita a codificação para a unidade de registro, atribuindo códigos como exemplos: documentos, personagens, tema, objeto e palavras. Outra unidade importante é a de contexto, que representa o seguimento de parágrafos e mensagens auxiliando a compreensão e a essência dos agrupamentos na razão de propiciar a elaboração das categorias, de acordo com a compreensão do pesquisador, alinhando-se aos objetivos propostos de pesquisa.

A categorização são classes que agrupam as unidades, está relacionado ao objetivo da pesquisa e o método precisa ser explicado de forma clara, confiável e rigorosa para poder expressar o conhecimento e a compreensão recém-adquiridos no processo de análise (BARDIN, 2016).

No movimento de síntese, há dois processos de categorias definidas, a priori, embasado em quê teorias ou em temas da análise e o processo de categoria a posteriori, ou seja, depois das entrevistas. Em qualquer forma de estabelecer categorias, é importante que o pesquisador registre seus insights e os argumentos.

Por fim, as categorias são agrupadas no eixo de análise com maior amplitude, diálogo e a especificidade das informações, de forma a refletir, argumentar e se integrar com a literatura da área (BARDIN, 2016; GIBBS, 2009).

Articulando técnicas de Bardin (2016) com métodos de Gibbs (2009), nessa fase do tratamento de dados a inferência e a interpretação, serão tratados de maneira significativa e válida, que se apresenta como produto de uma nova combinação de elementos, construídos de acordo com as etapas anteriores, aproximando-se de um sistema complexo e auto-organizado.

4.3 Locus e Sujeitos da Pesquisa

Uma das maiores dificuldades na época do início da comunidade era o acesso à escola. Corroborando com Farias e Silva (2013), no princípio de 1959, as aulas aconteciam em um barraco de palha com um único educador chamado Sebastião da Silva Correa, que ministrou por três anos a turma multisseriada. Em seguida, as aulas passaram a ser ministradas no sindicato e em casas particulares. Então, em 28 de maio de 1976, foi inaugurada oficialmente a escola da vila do Arauaí, nomeada inicialmente, como escola estadual de 1º grau de Arauaí.

Alicerçada em relatos das professoras mais antigas, o espaço físico do prédio onde funcionava a aludida unidade escolar de Arauaí continha apenas um compartimento para aulas e um banheiro. No final da década de 1980, a escola ficou sob a responsabilidade da rede municipal de Capitão Poço e recebeu o nome oficial de escola municipal de ensino fundamental dom Mário Villas Boas, ampliando-se em 1988 (FARIAS; SILVA, 2013).

O nome da escola é uma homenagem ao bispo dom Mário de Miranda Villas Boas, da arquidiocese de Belém, capital deste estado. O supracitado religioso brasileiro faleceu aos 64 anos de idade, após uma longa lista de serviços voltados ao desenvolvimento de encontros religiosos e incentivando a valorização da educação (PPP da escola 2019).

Após 24 anos funcionando apenas com os anos iniciais do ensino fundamental, o estabelecimento passou a incorporar os anos finais deste nível de educação básica. Em 2001, e mais adiante, em 2007, em parceria com o estado e o município foi implantado o ensino médio através do Sistema de Organização Modular de Ensino (SOME), a escola cede o espaço e dá assistência para a clientela desta etapa de ensino.

Figura 13 - Escola Dom Mário Villas Boas



Fonte: Acervo da pesquisadora

A oferta da Educação Básica da escola é direcionada à população rural, definida pelo art. 96 do Conselho Estadual de Educação (CEE/PA, 003/2009), atendendo comunidades com

variadas formas de produção de vida – incluindo agricultores familiares, extrativistas, pescadores artesanais, ribeirinhos, assentados e acampados da reforma agrária, quilombolas, caiçaras, indígenas e outros – e podendo promover adequações às peculiaridades de cada região. Os alunos atendidos, em sua maioria, dependem da agricultura, pesca e, principalmente, de rendas sociais, como o do Programa Bolsa Família.

Como a maioria dos alunos é predominantemente católica, no período de comemoração do padroeiro da comunidade, as aulas se encerram mais cedo para que os alunos possam se preparar e realizar as apresentações da igreja.

Devido as peculiaridades da região e para atender as necessidades dos alunos, as atividades e os horários de aulas são adaptados. Estes são amparados pelo art. 96 (CEE/PA, 003/2010), o qual ressalva sobre a educação básica para a população rural, em seu inciso:

- II. Organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;
- III. Adequação à natureza do trabalho no meio rural.

De acordo com as informações fornecidas pela direção da escola, a quantidade de discentes municipais matriculados no ano de 2020 era de 324 alunos, oriundos da comunidade de Arauaí ou de localidades próximas. Uma grande quantidade do alunado se desloca, por vias terrestres e aquáticas, utilizando ônibus, bicicletas, motocicletas e canoas para chegar à escola.

A quantidade de alunos estaduais matriculados, no ensino médio, através do Sistema de Organização Modular de Ensino (SOME) é de setenta e oito (78) alunos, a turma é ofertada no turno da noite.

Com fundamento nas informações relatadas pelas professoras da escola, os alunos da escola são bem carentes no que concerne aos aspectos ligados à saúde, moradia, alimentação e educação, a participação dos responsáveis dos discentes no processo de ensino não é constante, em muitos casos, o responsável pelo aluno costuma ser analfabeto com dificuldades a oferecer apoio educacional às crianças. Contudo, a participação da família no processo de aprendizagem do aluno é de grande importância para a formação do sujeito dentro de seu grupo social, conferindo à escola a função de encontrar maneiras de atrair os pais para a participação nas atividades escolares e de conscientizá-los quanto a importância da atuação na vida escolar dos filhos.

A sinergia entre escola e família é essencial e quanto mais as famílias estiverem envolvidos na educação dos discentes, melhor será a convivência e o aprendizado dentro da escola, e essa relação de colaboração entre família e escola é um exemplo no processo formativo e humano, para que os alunos tenham consciência da importância do trabalho em grupo e dos

processos de socialização (MACIEL, 2016).

O corpo docente da escola totaliza vinte (20) professores, sendo que sete (7) destes professores não são da comunidade e atuam nos anos finais do ensino fundamental.

Aos professores da escola dom Mário que não são da comunidade é disponibilizado pela prefeitura um alojamento na comunidade, a energia utilizada é paga pelo órgão público, mas a alimentação e o custo de mobilidade para chegar à comunidade é responsabilidade dos professores, subentende-se que essas situações podem ser alguns dos motivos para haver uma alta rotatividade de professores.

Conforme orienta a Proposta Político-Pedagógica (PPP) da escola, em se tratando do professor, considera-se que este é peça fundamental para garantir a permanência do aluno em aula, principalmente no que se refere ao ato de ensinar, propondo atividades diferenciadas, com metodologias inovadoras e favoráveis a cada turma, entre outras ações voltadas à sua função.

Observou-se que atualmente a quantidade de professores atuantes que são da comunidade vem aumentando, cenário diferente de anos anteriores, pois são alunos que tiveram oportunidade de concluir a graduação e retornar à escola como docentes, sendo possível inferir que, devido a sua relação com a comunidade, as práticas pedagógicas deles englobam mais o contexto do alunado.

Atualmente o prédio escolar dom Mário Villas Boas é constituído por 12 dependências compostas por três blocos, sendo: área administrativa, salas de aula, área livre refeitório e uma quadra descoberta.

Figura 14 - Mosaico representando os blocos da escola



Foto: acervo da pesquisadora (2023).

Fica evidente a precariedade na infraestrutura da escola no que se refere aos seus aspectos físicos e pedagógicos. Diante dessa problemática, a gestão da escola e os professores assumem como desafio trabalhar de forma coletiva, articulando-se no sentido de equacionar as situações vivenciadas.

Figura 15 - Espaço da quadra escolar descoberta



Fonte: Professor Toni (2020).

A Figura 15 acima ilustra um mutirão feito por alunos, professores e pais de alunos para a limpeza da quadra garantindo a realização de esportes na comunidade e uso para atividade física escolar.

A infraestrutura das escolas rurais em sua maioria se encontra em situações precárias, com estruturas físicas danificadas e serviços básicos são violados, e essa violação se manifesta na instabilidade das condições básicas de vida. Isso se deve à ineficiência do Governo e à negligência deliberada em garantir a eficácia das políticas de educação rural, que, negam a luta, o território, a identidade, o estilo de vida e o conhecimento da população rural (ANDRADE; RODRIGUES, 2020).

4.4 Principais projetos pedagógicos da escola

Para Hernandez (1998), os projetos pedagógicos desconstruem o papel de que a escola apenas focaliza a educação com base nos conteúdos de maneira descontextualizados, pois a realização dos projetos leva em consideração o contexto que rodeia a própria escola, os saberes dos envolvidos, as alterações sociais e as informações da sociedade atual.

Os projetos realizados na escola desempenham um papel importante nas práticas educativas, ele permite que o aluno tenha autonomia por meio de atividades investigativas, estimulam a contextualizar conceitos estudados em sala de aula, intensificando a interdisciplinaridade e o papel do professor, cuja função é muito mais do que transmitir informação, ele é o mediador desse processo (SILVA, 2013).

Para tanto, faz-se necessário que os projetos desenvolvidos envolvam todos os segmentos que formam a comunidade formativa, para que possa ainda atender as reais necessidades da clientela escolar, tendo como objetivo um ensino de qualidade, capaz de formar cidadãos que interfiram criticamente na realidade.

Nestas ocasiões, é de suma importância a efetivação dos projetos e ações voltadas para a valorização da autonomia e da gestão democrática, propiciando uma melhor interação entre todos os que formam este espaço. As ações como as desenvolvidas por meio de parcerias da escola com a Secretaria Municipal de Educação (SEMED), da realização de culminâncias das datas comemorativas ou quando os professores apresentarem propostas justificadas.

Foram nove (9) os projetos levantados e a se realizar na escola, alguns de execução anual, no período de 2013 a 2020, como destacado pela diretora:

[...], projeto datas comemorativas, projeto letramento, projeto leitura ao ar livre, projeto oficina de jogos matemáticos, projeto feira da cultura, projeto

plantão pedagógico inovados, projeto saúde na escola, projeto educação ambiental e projeto visita na empresa ADM do Brasil, mas existem outros que os professores realizam em sala mesmo, que não são incorporados no PPP da escola (Diretora da escola).

Em consonância com a direção, às vezes não é possível que todos os projetos sejam desenvolvidos, alguns às vezes sofrem adaptações, pois acontecem imprevistos e em determinados casos são executados de maneira superficial e limitada.

Desta forma, de acordo com o seu PPP, foram identificados alguns dos problemas que estão interferindo no desempenho do processo de ensino-aprendizagem, ocasionando insatisfação na comunidade escolar, dos quais destacamos alguns: falta espaço adequado para apresentações culturais, realização de atividades esportivas e refeitórios; alto índice de evasão na Educação de Jovens e Adultos (EJA); pouca estratégia de ensino criativa e lúdica; ausência de recursos pedagógicos e tecnológicos para o ensino fundamental II e Educação de Jovens e Adultos (EJA); insuficiência de palestras, reuniões e seminários sobre temas educativos voltados para a cidadania; carência de orientação sobre a filosofia de valores relacionados à família e escola; pouco investimento na formação continuada de professores; e, escassez de material didático para promover atividades lúdicas.

Constatou-se na exposição da diretora que há uma preocupação dos professores em tentar promover uma educação que vá além da sala de aula considerando a realidade, destacando, ainda, que na maioria dos projetos realizados sempre tentam focar na conscientização e na resolução de problemas ambientais.

Silva (2013) ressalta que os professores precisam articular, durante a execução dos projetos, a produção do conhecimento das suas disciplinas específicas com o contexto dos alunos, mas para isso acontecer são necessárias condições de trabalho que facilitem a interação entre teoria e prática, material didático de apoio e formação de professores, o que não acontece com a precária realidade das escolas.

Portanto, ponderamos que é basilar propor alternativas e subsídios aos professores(as) da escola dom Mario, através de formações e estimulando a reflexão com o propósito de lhe apoiar e ajudar em suas metodologias, para que os próprios professores elaborem e executem os projetos pensando na realidade local, utilizando-se de várias estratégias de ensino e diferentes recursos didáticos, com um olhar de que todos os ambientes são espaço de aprendizagem – não é apenas na sala de aula que o aluno aprende.

4.5 APRESENTANDO AS PROFESSORAS DE CIÊNCIAS

Considerando a problemática e o objetivo de a pesquisa ser direcionada ao ensino de Ciências, buscou-se analisar as professoras de Ciências dos anos finais do ensino fundamental. Por meio de conversas, investigar e entender sobre suas práxis de sala de aula e de projetos já realizados na escola, visando identificar se há elementos da abordagem CTS presentes em suas ações pedagógicas.

Para abrangência dos objetivos desta pesquisa, foram entrevistadas as duas professoras que atuam com a disciplina de Ciências dos anos finais do ensino fundamental da educação básica na comunidade de Arauaí – nosso lócus da pesquisa.

Os encontros foram realizadas na escola em que trabalham, elas se mostraram receptíveis e confortáveis durante nossas conversas que aconteceram em dias alternados, de acordo com a disponibilidade das professoras.

Os nomes das educadoras de Ciências apresentados são fictícios, considerando o pressuposto de proteção e sigilo da identificação dos participantes, como garantido no TCLE. Elas são nomeadas, na ordem das entrevistas, Domingas e Maria, que são os nomes das avós, materna e paterna desta pesquisadora, respectivamente. Elas já foram moradoras da comunidade de Arauaí, não atuaram como professoras, mas tiveram grande relevância e participação durante a melhoria do desenvolvimento local.

A primeira professora entrevistada foi Domingas, que começou a atuar como docente nesta comunidade nos anos iniciais do ensino fundamental apenas com a 4ª série, adquirindo em 2006 a formação em Magistério, nível médio, com formação adicional em ciências biológicas pela UFPA-PARFOR (adquirida 2011) e, em 2018, começou a atuar como professora de Ciências dos anos finais do ensino fundamental.

A segunda professora entrevistada foi Maria, possui licenciatura plena em ciências biológicas (adquirida em 2010), pela instituição Uniasselvi, além disso tem licenciatura em computação pela UFRA-PARFOR (adquirida em 2015) e é pós-graduanda *lato sensu* em gestão ambiental, pela instituição FAEL, e em 2011 começou a atuar como professora de Ciências dos anos finais do ensino fundamental.

5 A PROPOSTA DE UM GUIA DIDÁTICO SOBRE RESÍDUO SÓLIDO

À luz de um dos objetivos desta pesquisa, elaborou-se como produto educacional um guia didático composto por sequência didática, construído para futura aplicação em sala de aula com reflexões e sugestões a nortear a realização de atividades com elementos da abordagem

Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) relacionados às questões sociais, planejada para ser desenvolvida com os professores de Ciências da educação básica de uma comunidade ribeirinha em um processo de formação continuada, utilizando diversas estratégias de ensino.

As professoras participantes da pesquisa e da construção do produto, como já mencionado, trabalham na escola municipal dom Mario Villas Boas, lecionando Ciências para turmas de 6º ao 9º ano do ensino fundamental e se propuseram a participar, tendo em vista reconhecerem a importância de desbravar novas abordagens que podem ser aplicadas no ensino em prol da aprendizagem do aluno.

A temática apresentada no guia didático surgiu a partir das inquietações de alunos (as) que foram narradas por meio de entrevistas às professoras de Ciências, segundo as narrativas das professoras, ao lançar um olhar sobre os alunos ribeirinhos e os saberes dessas comunidades em relação à destinação dos resíduos sólidos, foi perceptível sua preocupação sobre o destino final inadequado e sobre os impactos socioambientais na qualidade de vida, um fator que afeta a comunidade local.

O guia didático está estruturado da seguinte maneira: primeiramente dão-se subsídios teóricos sobre a abordagem CTS, possibilitando o professor refletir a importância de se trabalhar com essa abordagem no ensino de Ciências, discutindo com a vertente do saber ambiental, facilitando o professor enxergar a aproximação desses saberes no processo pedagógico como um novo pensar educacional integrativo, promovendo assim uma sensibilização ecológica cidadã tão essenciais à formação de sujeitos capazes de apontar novos caminhos para um futuro sustentável.

A temática adotada vem ao encontro da proposta do ensino CTS, pois a sociedade está rodeada de problemas relacionado à destinação dos resíduos sólidos que impacta diretamente na saúde e no meio de subsistência dos indivíduos, indicando problema social, ambiental e sanitário, onde se situam as populações ribeirinhas.

Para a construção da sequência didática, concentra-se foco à BNCC e consultam-se sites disponíveis na web e os seus endereços estão disponíveis no guia. Analisando a BNCC, foi possível identificar que na unidade temática: vida e evolução, abordam-se tópicos que propõem iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, alinhando assim aquele com a proposta a ser trabalhada.

De posse dos objetos de conhecimento: no caso preservação da biodiversidade, o número de aulas necessário e do público alvo, turma do 9º ano, foi organizada a sequência didática onde as situações problemas eram relacionadas aos conteúdos, em uma parceria entre as professoras e a pesquisadora.

Fora apresentada às professoras a proposta de usar *lapbook* como parte integrante da sequência didática. A ideia de empregar o recurso, sobretudo em uma comunidade ribeirinha, é interessante, pois traz a possibilidade de poder usar um material de baixo custo e de trabalho manual acessível, podendo ser utilizada em várias unidades temáticas.

Conforme Vale (2017), o *lapbook* é uma ferramenta interativa que se caracteriza como pastas ou fichários usados para registrar e organizar informações de forma criativa, que possibilita usar uma variedade de opções, ao invés de apenas caderno e caneta para a execução de um trabalho escolar, permitindo que o aluno desenvolva autonomia e criatividade, tornando-se uma fonte de informações para possível consulta e supervisão da aprendizagem dos professores no futuro.

Com a expectativa que o produto educacional criado será utilizado futuramente pelas professoras de Ciências da comunidade, uma vez que alguns fatores impossibilitaram sua aplicação no início do ano letivo, fatores como: atraso do início das aulas, período de muitas chuvas que dificulta a realização dos projetos escolares devidos a alguns fatores já mencionados.

As tarefas propostas na sequência didática possuem um segmento com o propósito de haver um entrelace no conhecimento dos assuntos, dando sentido e eficácia à aplicação. Encerrando o guia didático tem-se o tópico “Tem Mais” em que foram disponibilizados atalhos de vídeos e *podcasts* sobre CTS, que servirão como apoio aos professores concluindo-se com os aportes que serviram para a construção do trabalho referenciado.

Posto isto, baseado nas orientações da literatura sobre o ensino com enfoque CTS e da BNCC, da mesma forma que se considera o uso de determinadas metodologias didáticas em sala de aula para um ensino de Ciências para a cidadania, desenvolveu-se a sequência didática (quadro 05), composta em seis aulas, que serão detalhadas em seguida: I) Relação Natureza, Sociedade e Consumismo; II) Resíduos Sólidos; III) Consumo consciente (5Rs); IV) Identificação de problemas ambientais locais; V) Conceituação de *lapbook*; e VI) Exposição educativa.

Quadro 5 - Proposta de Sequência didática

Plano da Sequência Didática disciplina: Ciências Naturais

TEMA:
“Resíduos sólidos: Uso do LAPBOOK no Ensino de Ciências”.
ANO ESCOLAR:
9 ano do Ensino Fundamental
DURAÇÃO DA SEQUÊNCIA:
18 aulas de 40 minutos (6 semanas)
UNIDADE TEMÁTICA:
Vida e evolução
OBJETOS DE CONHECIMENTO:
Preservação da biodiversidade
OBJETIVO GERAL:
Estimular a aprendizagem CTS e proporcionar o debate sobre a temática resíduos sólidos possibilitando que os(as) alunos(as) reconheçam a importância da manipulação e as consequências dos impactos ambientais em comunidades ribeirinhas.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Discutir sobre a relação entre produção de lixo e consumo; ❖ Proporcionar conhecimentos sobre os resíduos sólidos e sua consequência no meio ambiente; ❖ Encorajar os alunos a relacionar suas experiências e identificar problemas ambientais locais provocados pela sociedade em relação ao descarte dos resíduos em ambientes inadequados; ❖ Conhecer legislação aplicada a resíduos; ❖ Refletir e reconhecer o próprio papel como agente ativo e transformador da sociedade, a partir de propostas de ações para a escola; ❖ Desenvolver nos alunos um pensamento crítico acerca dos impactos socioambientais derivados do avanço tecnológico.
OBJETIVO GERAL DE APRENDIZAGEM:
Por meio das atividades propostas, que discutem sobre resíduos sólidos e partindo de um problema local, espera-se desenvolver nos alunos a alfabetização científica e tecnológica, para que compreendam a importância da atuação na solução de questões sociais na tomada de decisões responsáveis.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM

Espera-se que esta sequência possa facilitar a aprendizagem do aluno para que sejam capazes de:

Alinhados com as competências da BNCC

- ❖ Compreender conceitos fundamentais da ciência e percebê-los em seu cotidiano;
- ❖ Participar e opinar de maneira crítica e autônoma sobre decisões relacionadas à ciência e tecnologia, como também defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental;
- ❖ Pesquisar sobre o descarte dos resíduos sólidos, identificando prejuízos à comunidade;
- ❖ Desenvolver e apresentar ações e propostas de soluções sobre o descarte do lixo para a comunidade escolar;
- ❖ Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais tal como a respeito da saúde individual e coletiva com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (**BRASIL, 2018, p.324**).

HABILIDADES:

Habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais) alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (**BRASIL, 2018**).

Alinha-se à BNCC na habilidade EF09CI13 que propõe iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Habilidades socioemocionais:

- ❖ Autoconsciência;
- ❖ Autogestão;
- ❖ Consciência social;
- ❖ Habilidades de relacionamento;
- ❖ Tomada de decisão responsável.

RECURSOS DE ENSINO:

- ❖ Materiais de papelaria (papel sulfite, cola, tesoura, lápis, apontador etc);
- ❖ Lousa, giz/pincel, apagador;
- ❖ Impressões (reprodução das atividades);
- ❖ Celular com câmera e computador (que estiver disponível na escola);
- ❖ Projetor e equipamento sonoro (a depender do contexto escolar), se for possível, para apresentação de slides e/ou vídeos a serem trabalhados em sala.

Quadro 6 - Quadro sintético das aulas

AULA	CONTEÚDOS CIENTÍFICOS ABORDADOS/ATIVIDADES	CTS
AULA I: 3h/aula	Relação Natureza, Sociedade e Consumismo	Investigação dos conhecimentos prévios dos alunos
AULA II: 3h/aula	Resíduos Sólidos	Construção do conhecimento através da pesquisa
AULA III: 3h/aula	Consumo consciente (5Rs)	Compreensão do propósito da divulgação científica
AULA IV: 3h/aula	Identificação de problemas ambientais locais	Informação científica relacionada aos problemas do cotidiano - ações e atitudes de sensibilização;
AULA V: 3h/aula	Conceituação de <i>lapbook</i>	Confecção do <i>lapbook</i>
AULA VI: 3h/aula	Exposição educativa	Protagonismo coletivo

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2023).

A Primeira aula, objetiva-se investigar os conhecimentos prévios dos alunos, auxiliar aprendizagem e estimular o debate e a discussão sobre como a natureza é vista na sociedade de consumo e a produção de lixo, desenvolvendo a leitura e a interpretação utilizando imagens e textos.

Após a explanação do conteúdo, propõe-se a realização de debate para instigar os (as) alunos (as) a repensar e se questionar, criando um ambiente democrático de fala, buscando contextualizar com a realidade local, o que corrobora a formação da cidadania, objetivo a ser alcançado pela BNCC e o ensino com abordagem CTS. Ao término do debate, orienta-se que os estudantes em grupo produzam texto sobre resíduos sólidos “lixo”. Apoiando-se nessa atividade, o (a) professor (a) poderá analisar o conhecimento prévio dos (das) alunos (as) e visualizar o processo de evolução do conhecimento depois de serem realizados debates, levantamentos de problemas, conversas, pesquisas, pesquisas de campo e exercícios a partir de textos, durante a sequência didática. A avaliação será realizada a partir da participação, interação e o posicionamento nas discussões, estimulando o/a estudante a sair da passividade

A Segunda aula, objetiva-se despertar a construção do conhecimento através da pesquisa, investigando as possíveis consequências ao meio ambiente e à responsabilidade compartilhada em relação ao descarte dos resíduos sólidos e assim encorajar os alunos a relacionar suas experiências e identificar problemas ambientais locais provocados pela sociedade no despejo dos resíduos em ambientes inadequados.

Para a realização dessa aula, a recomendação ao (a) professor (a) é a de utilização de dois vídeos e texto informativo: Vídeo 1: Meio ambiente e Sustentabilidade - Gestão de resíduos sólidos e vídeo 2: Animação: Resíduos Sólidos e seus Impactos Ambientais; o texto proposto é sobre alguns tópicos da Norma Brasileira 10.004 - NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que constitui as especificações para a nomenclatura e classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde das pessoas para que assim possam ser gerenciados adequadamente (ABNT NBR 10.004:2004). Ao final da realização destas atividades, ocorrerá uma breve roda de conversa discutindo com os (as) alunos (as) sobre os tópicos dos vídeos e sobre o texto da lei, após a discussão a realização de uma produção do texto em grupo. Avaliação será a partir observação da participação, interação do grupo e a posição diante das discussões.

Terceira aula, objetiva-se a compreensão do propósito da divulgação científica em que, segundo Ferreira e Queiroz (2012), a divulgação científica pode ser definida como o acesso a informações científicas com características práticas, objetivas e conceitos claros, destinadas a atingir um público mais amplo, buscando incentivar a consciência dos cidadãos para as questões sociais, econômicas, políticas e ambientais relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico.

A partir dessa proposta, o próximo passo é discutir os conceitos do conteúdo sobre o consumo consciente (5Rs), os modos como os materiais são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente, da mesma forma que encorajar os (as) alunos (as) a relacionar suas experiências e identificar problemas ambientais locais provocados pela sociedade com o despejo dos resíduos em ambientes inadequados. Ao final da orientação ao (a) professor (a), a realização de debate e como recurso didático de criação de histórias em quadrinho, construída em grupo objetivando a promoção da investigação e reflexões referentes aos temas e discussões abordados.

A Quarta aula, tendo como objetivo a busca de estratégia para que os (as) alunos (as) possam relacionar informação científica associada aos problemas do cotidiano através de ações

e atitudes de sensibilização para servir de apoio metodológico, projetou-se uma aula de saída ao campo.

Como material de apoio ao professor (a), indica-se um guia facilitador sobre planejamento aulas de campo. Após a finalização da aula de campo, em sala de aula, os (as) alunos (as) poderão compartilhar suas experiências com os (as) colegas, a partir de um relatório realizado em grupo sobre as suas percepções, ao final um representante do grupo apresenta o texto para os demais colegas. A avaliação será contínua, durante e após a realização da aula de campo.

Quinta aula, a confecção do *lapbook*, aula organizada em 3 momentos, nos quais indicam-se propostas de atividades e materiais de apoio ao (a) professor (a) afim de alcançar uma melhor realização. 1º momento: Apresentação do *lapbook*; 2º Momento: Construção passo a passo do *lapbook*; e 3º Momento: Orientação para aula seguinte e encerramento da sequência didática.

Nesta aula, para finalização das sínteses, construídas de forma individual e, a partir dela, o (a) professor (a) perceber as contribuições das discussões para o processo de evolução do conhecimento, bem como perceber se os (as) estudantes compreenderam os conceitos e princípios relacionando-os ao contexto para que assim possam tomar decisões de maneira crítica e de forma mais responsáveis, elementos importantes destacados no ensino com abordagem CTS.

As professoras de Ciências realizam a construção do *lapbook*, em um trabalho colaborativo, as docentes mostraram-se incentivadas e com grandes expectativas a respeito dos resultados da sequência didática na aprendizagem dos alunos.

A Sexta aula, objetivou-se protagonismo coletivo, orientando o (a) professor(a) que estimule os alunos em grupos a fazerem apresentação do material confeccionando em sala de aula, o *lapbook*. No momento da exposição, os (as) alunos (as) que terão a oportunidade de praticar e desenvolver suas habilidades de comunicação em público, autoconfiança, postura, responsabilidade, respeito etc. Tencionando sensibilizar a comunidade escolar sobre a problemática e o impacto do destino final do lixo e da importância de cuidar do meio ambiente.

E para encerrar a realização um feedback com a turma sobre desenvolvimento e as aprendizagens durante sequência didática. A avaliação será a partir da apresentação e participação, interação do grupo e a posição diante das discussões.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos a partir dos objetivos nessa investigação foram alcançados por meio de excertos extraídos das entrevistas e estão apresentados em dois momentos que buscavam atender aos seguintes tópicos: 1) análise das **experiências e diálogos de saberes**, apresentado de acordo com as seguintes categorias: ciência e tecnologia; livro didático e currículo; e reflexões. Estas categorias foram elaboradas a posteriori, ou seja, depois das entrevistas, mediante o segundo item do roteiro da entrevista.

A segunda análise titulada como: 2) **elementos da abordagem CTS captados nas narrativas das professoras**, organizado em cinco categorias: aspecto ambientais; aspecto político; aspecto econômico; formação de valores; e atuação na comunidade. Estas categorias foram elaboradas *a priori e posteriori*.

Ressaltando que a partição em tópicos convém para a organização estrutural da pesquisa, levando em consideração que a abordagem CTS interage nas duas análises, não sendo tratada de forma fragmentada.

6.1 Análise das Experiências e Diálogos de Saberes

Nesse primeiro momento da análise, perscruta-se o intuito de perceber se há indícios de ações envolvendo diálogos de saberes com os conhecimentos científicos nas aulas de Ciências, conforme descrito no capítulo da metodologia.

A categoria ciência e tecnologia diz respeito às concepções no sentido de traçar um perfil das professoras e abrir possibilidades de discussões da abordagem CTS.

Quadro 7 - Agrupamento das categorias da entrevista

Categorias	Unidades de Contexto
Ciência e Tecnologia	<p>[...] ciências biológica e natural ela vai falar da importância do entrelace entre os seres natureza e seres vivos da importância de cuidar do outro por exemplo dentro da aula de ciência vai ser debatido muita questão de não desmatar que vai estar associado com a geografia cuidado com o solo, o cuidado com o rio, porque vai dar de tirar o alimento do solo, das queimadas vamos ter a poluição, do cuidado com a água, da poluição e precisamos fazer o aluno se questionar e ser questionando, se ele não se questionar o professor em si não vai saber o que ele necessita. (MARIA, 2021) (grifos meus)</p> <p>[...] a gente fala em tecnologia e parece muito voltada em máquina né, mas tecnologia é tudo que temos ao nosso favor, a tecnologia começa desde quando o homem começou a pintar usar para deixar sua marca,</p>

	<p>e várias tecnologias buscam mais tecnologia para o povo. [...] e por isso, acredito que quando se fala em ciência e tecnologia acaba englobando a sociedade, um está ligado ao outro e o reflexo da nossa comunidade é reflexo da ciência e tecnologia. (MARIA, 2021) (grifos meus)</p>
	<p>Ciência digamos assim, é uma disciplina que estuda e explica um elemento, um conceito de algo, conceitos que podem mudar. (DOMINGAS, 2021) (grifos meus)</p> <p>Tecnologia é um negócio que tá dominando o mundo tem o lado positivo e negativo, tipo aqui na escola tem poucos computadores que estão em funcionamento e aqui não pega área de celular, mas acho que um dia isso vai melhorar, na maioria da vezes sempre voltamos para a valorização da tecnologia em benefício, mas também orientamos na questão do cuidado de como usar a tecnologia. (DOMINGAS, 2021) (grifos meus)</p>

Fonte: da autora (2023).

Ao refletir a concepção das professoras sobre Ciências, observou-se que a professora Maria pontua a relevância de se trabalhar Ciências de maneira interdisciplinar formando alunos questionadores, considerando como um conjunto de conhecimentos que há uma interação dinâmica entre os seres vivos e os seres da natureza, possibilitando ao homem uma visão do mundo a partir dessa relação. Diante dessa visão, percebe-se que o parecer da professora, vem ao encontro do que propõe a BNCC, contemplando Ciências de maneira interdisciplinar e contextualizada, articulando com diferentes campos de saberes e assim formar alunos com posicionamentos críticos para uma tomada de decisão, sendo capazes de lidar com desafios individuais e coletivos com respeito mútuo (BRASIL, 2017).

A respeito das informações declaradas pela professora Domingas, nota-se que ela teve alguma dificuldade para explicitar sua concepção de Ciências, indicando-a como uma cadeia de conhecimentos com respostas a problemas teóricos e experimentais, conhecimentos estes que podem ser dinâmicos num determinado contexto. Entretanto, diante das considerações da professora não ficou explícito a que mudanças relacionadas a Ciências se referiu, se são estas de acordo com a necessidade da sociedade, que é uma perspectiva da abordagem CTS, como apontam os autores Bazzo *et al.* (2003), para apresentar como Ciências muda com regras variáveis no tempo e espaço social.

Quanto a concepção de tecnologia, nota-se que a professora Maria compreende que esta é o conhecimento científico em prática, fazendo parte do processo da evolução humana, buscando melhorar a qualidade de vida e não necessariamente apenas aparatos tecnológicos.

Aponta que sua ideia está intimamente relacionada a Ciências e às questões sociais, aspecto importante, visto que, compreendendo esta inter-relação, a professora possibilitará tratar questões em sala de aula, relacionando com o contexto e sensibilizando para tomadas de decisões sobre os problemas sociais que estão inseridos. (SANTOS; MORTIMER, 2002).

A professora Domingas, expressa a sua concepção de tecnologia mais como um agrupamento de aparatos tecnológicos, que pode melhorar a qualidade de vida devido o alcance e a comunicabilidade que pode proporcionar, mesmo não estando disponível para todos de forma ampla. Reconhece sobre os perigos do desenvolvimento tecnológico. Essa percepção e o cuidado de tratar do lado positivo e negativo em sala de aula é pertinente, pois os alunos precisam ter uma visão mais ampla da influência dos avanços tecnológicos na sociedade, incentivando-os a pensar de maneira crítica.

Pelo exposto, é possível constatar que as professoras demonstram que ciência e tecnologia tem influência na sociedade, entretanto é necessário o fortalecimento da ideia de tecnologia para ter uma visão menos instrumental e de Ciências como uma construção humana, para dessa maneira atingir o intento da abordagem CTS no ensino de Ciências, que prepara os estudantes para o exercício da cidadania (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Quadro 8 - Agrupamento das categorias da entrevista

Categorias	Unidades de Contexto
Livro didático e currículo	<p>Aqui, eles têm muitas histórias da comunidade, tipo algumas coisas foram evoluindo, mas a cultura ainda é mesma, mas nem todos os professores falam desses assuntos, devido termos que cumprir o currículo escolar da SEMED até porque a gente segue o livro didático, que não dá espaço para trabalhar esse tipo de assunto, e digamos que trabalhamos na escola durante os projetos, quando acabamos os projetos, focamos naquilo que o sistema exige avaliações e notas [...] e esquecendo dos nossos alunos enquanto crianças de uma comunidade sem grandes informações. (MARIA, 2021) (grifos meus)</p> <p>[...] os alunos ficam folheando os livros da escola e poucos apresentam a realidade ou com a nomenclatura muito diferente das deles, mas sei que também é importante saber o conhecimento de fora, eles precisam conhecer os acontecimentos do entorno de fora, somos todos de certa forma interligados. (MARIA, 2021) (<i>grifos meus</i>)</p> <p>[...] os professores trabalham muito seguindo o arranjo curricular um trabalho muito metódico, acredito que muitos pensam que se trabalhar fazendo um diálogo com os conhecimentos dos alunos isso não vai enriquecer na aprendizagem, mas precisamos colocá-los mais perto da realidade da vida deles o assunto que eles estudaram no livro, temos um livro vivo nos fundos da escola e vamos aproveitar essas possibilidades. (DOMINGAS, 2021) (grifos meus)</p> <p>[...] é inquestionável que nossos alunos têm características e estória que foram passadas pelos pais, avós, conhecimento que eles adquiriram na</p>

comunidade e cuidados que tem com o rio, com os animais, com as árvores, por causa do contato com o meio ambiente , a gente fala disso em sala. (DOMINGAS, 2021) (grifos meus)

Fonte: da autora (2023).

A partir da fala das professoras é notável que elas percebem que o ensino na comunidade deveria ser trabalhado diferenciado do que é proposto no currículo e nos livros didáticos que são enviados à escola, para elas os conteúdos da maneira que são abordados não contemplam o contexto da comunidade, distanciando a ciência ensinada daquela vivida diariamente por esses estudantes.

Tais fatores corroboram o proposto por Martins (2010), que antes de se pensar em currículo, as sociedades deveriam interrogar-se sobre as intenções e as funções sociais da escola, bem como quais os saberes relevantes em cada cultura que se deseja que os cidadãos adquiram.

Professora Maria, sinaliza que “a cultura ainda é mesma”, subentende-se que a expressão utilizada está relacionada ao modo de vida e à relação que a comunidade tem com a natureza e saberes tradicionais, mas é necessário que o docente reflita que aspectos socioculturais passaram por um processo de mudanças ao longo dos anos, e essas mudanças precisam ser visualizadas para que possam ser abordadas em sala de aula, a professora também aponta que os alunos precisam conhecer realidades fora do seu contexto, partindo dessa perspectiva de preparar o aluno com uma visão crítica, que é uma meta do ensino CTS, reforça-se a importância de trabalhar tal abordagem no contexto escolar.

As professoras destacam que os alunos têm práticas, atitudes e conhecimentos sobre o ambiente que são refletidos na escola. Uma relação que extrapola o campo das explicações científicas que abordam em sala, enfatizando a importância e a possibilidade do diálogo com os conhecimentos ocorrendo uma conversa de saberes. Os entendimentos dos educandos devem servir de base para a construção do exercício docente, considerando as peculiaridades existentes no contexto da sala de aula, já que o diálogo que é o núcleo vital do saber docente surge neste ambiente (TARDIF, 2002).

Boff (2014) pontua que o saber ancestral tradicional, acumulado nas tradições de outras comunidades similares, baseado na ligação com a natureza por meio de fazeres culturais, favorece o efetivo cuidado e desenvolvimento de condutas ambientais éticas com vistas à valorização da natureza e ao cuidado ecológico respeitando a construção do saber ambiental.

Sobre a questão do ambiente em que os alunos vivem e refletem em atitude tomadas em sala ou na comunidade, Mortimer (2002) assevera que a escola brasileira tem possibilidades

reais de tratar os problemas locais, devido aos inúmeros casos de agressão ao ambiente ou à falta de saneamento básico presente nos arredores do agrupamento educacional. Tem-se, portanto, autênticos obstáculos ambientais, sociais e econômicos a serem discutidos na escola e apresentá-los como uma alternativa diversificada para o ensino e a pesquisa em educação em Ciências, possibilitando o letramento científico e tecnológico e, conseqüentemente, uma apreensão de decisão crítica frente aos problemas encontrados no dia a dia.

Quadro 9 - Agrupamento das categorias da entrevista

Categorias	Unidades de Contexto
Reflexões	<p data-bbox="446 663 1356 846">[...]a BNCC quer alunos críticos questionadores e a gente não questiona na entrega o livro quando têm também, os alunos leem os textos e acham a resposta pronto não damos espaço para os alunos pensarem e nem autonomia pra eles desenvolverem as atividades. (MARIA, 2021) (grifos meus)</p> <p data-bbox="446 857 1356 1077">[...] para falar a verdade vejo que por mais que tenha bases textuais, BNCC e tal para estimular o aluno a ser crítico, nós não temos apoio do governo e parece que ele nem quer que os alunos sejam críticos. Para quê? Para que questionar? Desejo muito que aconteça, mas não acredito que vai mudar essa nossa realidade o governo só quer que formemos mão-de-obra. (MARIA, 2021) (grifos meus)</p> <p data-bbox="446 1126 1356 1272">[...] acho que nós os professores nesse quesito estamos deixando a desejar, sabe, focando muito no currículo, no livro e sistema que exige, e esquecendo dos nossos alunos enquanto crianças de uma comunidade, sem grandes informações. (DOMINGAS, 2021) (grifos meus)</p> <p data-bbox="446 1321 1356 1424">[...] Como professora sei da importância disso tudo, e quero melhorar, só precisamos de recursos, tipos de ferramentas adequadas para nos ajudar. (DOMINGAS, 2021) (grifos meus)</p>

Fonte: da autora (2023).

Ser professor ultrapassa a prática dos limites da sala de aula, alcançado outros espaços sociais, visto que ter uma boa relação com a comunidade é importante, especialmente, para o desenvolvimento dos alunos e na construção da cidadania. Nesta perspectiva, a atuação do professor influencia a sociedade ao seu redor, esse relacionamento com parceria garante que todos colham os frutos, oferecendo às crianças o desenvolvimento e uma educação democrática, solidária e cidadã.

Expressando sua preocupação em relação à prática e com a aprendizagem dos alunos, professora Maria cita que a BNCC propõe que se desenvolva o pensamento crítico, estimulando os alunos a serem questionadores, proposta que ela identifica não executar com êxito em sala de aula, seguindo o ensino do método tradicional. Esse tipo de metodologia é o que Paulo Freire identifica como educação bancária, definindo-a como o ato do professor

introduzir o conhecimento e informações, considerando o estudante como uma caixa vazia e desconsiderando-o como alguém capaz de questionar o mundo em sua volta.

Preocupação também citada pela professora Domingas, quando relata que por vezes acabam focando mais no que o sistema exige do que no contexto e na real aprendizagem dos alunos, destacando que é necessário ter apoio com recursos e ferramentais pedagógicos para auxiliar suas atuações.

Outra análise que se faz necessária é sobre a posição da professora Maria, em relação à educação, para ela o Governo está mais interessado em mão de obra imediata, freando o pensamento crítico dos alunos, valorizando a ideologia da educação tecnicista (CONTRERAS, 2002), onde a concepção de ensino e currículo são atividades voltadas para a produtividade alcançando resultados pré-determinados, limitando em aplicar métodos e aplicá-los para alcançá-los.

Esse tipo de ensino que precisa ser vencido e destaca-se a importância em especial das professoras de Ciências da comunidade de Arauá conhecerem e trabalharem a abordagem CTS no campo da educação, pois tem a intenção de reivindicar e realçar a participação da sociedade em atividades tecnocientíficas envolvendo a formação e o contexto social, impulsionando a aprendizagem para a cidadania e não apenas de conceitos e conteúdos tomados dos tecnocratas ou especialistas que acreditam que ciência e tecnologia são neutras (CHRISPINO *et al.*, 2013; OLIVEIRA, 2016).

A literatura tem registrado experiências que apontam caminhos que podem ser seguidos pelas escolas ribeirinhas e às contribuições para os processos de ensino e aprendizagem em Ciências a partir da interface entre a EA e a educação CTS (LUZ, 2019). Destacam-se aquelas voltadas à construção de proposta de ensino de Ciências baseada na experiência de projetos de conservação da biodiversidade (SILVA *et al.*, 2011); à valorização do conhecimento ribeirinho e discussão de seus problemas ambientais via métodos e ferramentas pedagógicas inovadores (SILVA-MENEZES *et al.*, 2019);

6.2 Elementos da Abordagem CTS Captados nas Narrativas das Professoras

Neste momento da análise, foram extraídos episódios das falas das professoras realizada na entrevista individual e roda de conversa, onde se identificou elementos da abordagem CTS e a contextualização desse conhecimento com as inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, mesmo que as docentes não apresentem um uso de conceitos científicos sobre essa abordagem para fundamentar práticas pedagógicas. Pondera-se que a falta de uma concepção

desta abordagem CTS na educação, constitui em um obstáculo para que realmente possa realizar atividades exitosas.

A análise foi feita a partir das narrativas das professoras de atividades já realizadas durante suas aulas que consideraram relevantes.

Quadro 10 - Agrupamento das categorias da entrevista

Categorias	Unidades de Contexto
Aspecto Ambientais	<p>Fizemos um projeto para era estudar a qualidade da água do rio para fazer reflexões críticas sobre as consequências da poluição para os seres humanos visando melhoria na qualidade da água que a gente consome. [...] o foco era que os alunos fizessem o trabalho, então, os alunos fizeram todos os registros a partir daí foram feitas as análises do material coletado com minha orientação, daquele registro colocado em slide colocado em documento para apresentar a comunidade escolar. (MARIA, 2021) (grifos meus)</p> <p>[...] instalaram a empresa de plantação de dendê os alunos ficaram preocupados, isso fui atrás da empresa para uma parceria foi preciso vir um técnico que trabalha com agronomia, para explicar a real situação para os alunos, então a escola entrou em parceria com a empresa porque a gente viu que tava causando pânico nos alunos e na comunidade. Então esse trabalho partiu dos alunos para a escola, com medo do que eles não conheciam e que estava sendo instalado na nossa casa. (MARIA, 2021) (grifos meus)</p> <p>[...] devido muita poluição no rio daí escolhemos um dia para gente incentivar os alunos a não poluir o meio ambiente, primeiramente trabalhamos o tema lixo em sala de aula, depois descemos o rio encontramos muito lixo nas margens, todo o percurso fomos conversando e mostrando que era errado fazer aquilo de jogar lixo no rio, [...] eles ficaram tristes devido um grande número de garrafas pets e sacolas, por causa do tempo decomposição delas é grande né?[...] tudo que a gente conseguia pegar jogamos dentro das canoas, eles ficaram indignados com aquela realidade, porque eles sabem que futuramente tudo isso vai refletir. (DOMINGAS, 2021) (grifos meus)</p> <p>[...] quando chove muito a gente ficou isolado, nossas entradas são pelas pontes, então primeiro em sala falamos sobre a natureza e meio ambiente, desmatamento, então falamos sobre o destino final dessas árvores e algumas coisas que são feitos com a madeira, sobre como foram processados para chegar até ali? Quem fez? Quanto valia uma árvore? E uma cadeira feita da árvore? Uns foram a favor de cortar outros falavam que não precisa ser assim e começaram a discutir em sala[...] Então fomos a ponte da comunidade e perguntava. Quantas árvores foram derrubadas para fazerem aquela ponte? O que mudou na vida deles com a ponte? foi interessante. (DOMINGAS, 2021) (grifos meus)</p>

Fonte: da autora (2023).

A categoria aspectos ambientais, diz respeito a fatos sobre os problemas ecossistêmicos percebidos na comunidade e as formas como as professoras apontam estes problemas e a eles reagem em sala de aula. A escola é fundamental para contribuir na sensibilização às causas relativas ao meio ambiente, sendo esse um trabalho coletivo e contínuo.

Professora Maria enfatiza que, antes de executar as atividades, organizaram atividades através de projetos. Prado (2005) ressalta que o trabalho por projetos pedagógicos incentiva o aluno a produzir, descobrir e reconstruir seu conhecimento e cabe ao professor o papel de mediador agindo com clareza em sua intencionalidade, garantindo que os conceitos trabalhados alcancem o sentido esperado durante a aprendizagem do aluno, estabelecendo exato fundamento a partir das situações criadas. Para isso, é preciso entender seu contexto de vida.

A partir das discussões aqui colocadas pelas professoras, é perceptível a preocupação em relação à problemática do lixo descartado irregularmente pela comunidade, onde o destino final acaba sendo diretamente nos rios próximos. Buscando sensibilizar os alunos, foram realizados projetos que trazem à tona o diálogo com seus pares, problematizando as causas, consequências e ações que possam ser realizadas com o intuito de mudar essa realidade, efetivando o compromisso com a educação ambiental de caráter crítico e transformador.

De acordo com Silveira; Lorenzetti (2021) e Lima (2019), acredita-se ser possível por meio do enlace entre educação ambiental crítica e o ensino de Ciências, num véis de intervenção social, viabilizar o diálogo entre questões ambientais, sociais, culturais e históricas visando, ao mesmo tempo, a valorização das produções curriculares e a construção do saber ambiental.

A professora Maria enfatiza ainda que **“o foco era que os alunos fizessem o trabalho”** para que dessa forma eles pudessem exprimir as suas opiniões, podendo distinguir entre as diferentes alternativas e apresentar seu ponto de vista a respeito de cada situação de forma a tomar decisões conjuntas razoáveis. Nessa direção, o ensino desenvolve a alfabetização científica proporcionando aos alunos uma ampla gama de formação no campo social, sendo objetivos do movimento CTS no campo da educação (BAZZO *et al.*, 2003)

A partir da compreensão sobre a abordagem CTS na educação, torna-se evidente aspectos científicos e tecnológicos quando são discutidos assuntos, como quando a professora cita sobre a qualidade da água do rio com os alunos, fazendo registros e análises do material coletado, questões sociais também perpassaram o diálogo, ao ocorrer o livre debate sobre as consequências da poluição na comunidade e sobre a busca de alternativas para a melhoria da

qualidade da água para o consumo, dando autonomia para o aluno socializar os resultados **com a comunidade escolar**.

As professoras mencionam também duas problemáticas ambientais que são abordadas em sala de aula, que são discussões que vão ao encontro da realidade local, que os alunos abordam em sala de aula, sobre a presença de empresa de plantação de dendê e o desmatamento. Alinhados a esta perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais também fazem referência a este tratamento do regionalismo, dando destaque a tal abordagem no ensino, uma vez que os temas podem e devem “ser escolhidos considerando-se a realidade da comunidade escolar, ou seja, do contexto social e da vivência cultural de alunos e professores” (BRASIL, 1997).

Como se percebe, as práticas adotadas pelas professoras foram de proporcionar aos alunos um contato com a realidade das problemáticas, com aulas práticas fazendo visitas à empresa e, para o conteúdo do desmatamento, a uma ponte da comunidade. A partir deste contato exploraram-se outras discussões que podem surgir no momento, de modo que conseguissem transpor de uma questão de sensibilização para a construção de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental local, no sentido de mostrar que a preocupação e a tomada de atitudes irão refletir não somente no presente, mas também no futuro das novas gerações.

Quadro 11 - Agrupamento das categorias da entrevista

Categorias	Unidades de Contexto
Aspecto Político	<p>Pesquisamos sobre o tipo de manejo de uma plantação de dendê e para melhorar nosso conhecimento fizemos uma visita da empresa, sentimos que em alguns momentos quem nos recebeu foram um pouco descontente com a gente, né?[...] pelos políticos da região não tem lei, se tem fiscalização é mínima, pois a empresa compra os fundos dos quintais dos moradores, poluindo as margens dos rios e ninguém fala nada. (MARIA, 2021) (grifos meus)</p> <p>[...] depois de tirar o lixo das margens do rio, fomos buscar destino, na comunidade não tem tratamento adequando para o descarte, mesmo já sendo solicitado varias vezes para a prefeitura, na época contratamos um pequeno trator e jogamos em um lugar afastado do rio era um corvão com pouca campo de visão que agora é o Lixão da vila, ou seja, através desse projeto também foi criando um local pra ser o lixão, outro problema né verdade? (MARIA, 2021) (grifos meus)</p> <p>[...] acompanhamos notícias pelas mídias e a escola não deixa de trabalhar em sala, pois também somos afetados, tipo os desastres das barragens, a gente conversou, eles acharam que era a natureza dando uma</p>

resposta aos humanos, li isso em um dos trabalhos que pedi para eles fazerem sobre o tema, e sempre digo estudem, porque a gente sabe que a **população é sempre quem sofre**, as **empresas só nos enganam** e o **governo nos manipulam** se formos **tolos**. (DOMINGAS, 2021) (grifos meus)

Fonte: da autora (2023).

A categoria aspectos políticos não se limita à política apenas nas esferas governamentais, mas estendendo a visão e apropriação crítica-transformadora de conhecimentos, valores e comportamentos com o propósito de organização de uma sociedade sustentável nas dimensões social e ambiental (TOZONI-REIS, 2008).

Na interlocução das professoras observa-se a imersão de aspectos políticos, onde elas incentivam os alunos a indagarem, reconhecerem, descobrirem e se posicionarem, frente a situações que impactam a comunidade, fazendo análise com uma visão política e construindo relação com conhecimento científico produzido. Acrescenta-se que as questões relatadas precisam ser discutidas em todos os setores da comunidade, não apenas na escola, mas para isso permanece a necessidade de políticas públicas direcionadas a essas questões.

Ao propor um pensamento sobre a responsabilidade de governo, empresas e das pessoas, há uma preocupação de que os alunos percebam seus direitos com um olhar mais crítico e que assim possam entender que nossas atitudes ou mesmo a falta destas afetam diretamente o contexto em que se vive. As decisões tomadas repercutirão no âmbito social e, por isso, reforça-se que a educação é um canal fundamental na sensibilização dos futuros cidadãos (RODRIGUES-MOURA, 2016).

Outra situação que merece um olhar cuidadoso é sobre a origem do atual lixo da comunidade que, através de um projeto realizado na escola para tentar solucionar um problema dos resíduos no rio, criou-se o que a professora chama de outro problema, abordando com os alunos questões sobre responsabilidade dos próprios atos, na atenção do serviço de saneamento básico. Como está em um local impróprio, atrai animais nocivos, riscos à saúde humana, fazendo uma reflexão sobre valores individuais, discutindo sobre a falta de compromisso social governamental e a importância da tomada de atitude na busca de seus direitos na sociedade.

A professora Domingas cita, ainda, que alguns alunos acreditam que muitos dos desastres ambientais e suas consequências são respostas da natureza no que diz respeito às ações do homem, o que lembra a expressão de Isaac Newton que toda ação corresponde a uma reação, que em nome do progresso o homem entre outras atitudes acaba destruindo e esgotando os recursos naturais, fomentando situações difíceis de reverter, resultando em desastres.

Apesar de todas as dificuldades enfrentadas na escola, as professoras tentam buscar em suas metodologias maneiras de fazer com que os educandos estejam atentos às tecnologias e situações traçadas em sua volta. Posto isso, justifica-se neste trabalho a valia da abordagem CTS no ensino de Ciências, uma vez que proporciona aos alunos cenários de discussão sobre inúmeros temas, direcionando caminho para uma educação cidadã (AULER, 2002).

Quadro 12 - Agrupamento das categorias da entrevista

Categorias	Unidades de Contexto
Aspecto econômico	[...] as vezes quero trabalhar uma aula mais atraente, mas não temos muitos recursos na escola , nem internet para fazer as pesquisas , instrumento de laboratoria a gente só conhece pelas imagens do livro, difícil [...]. (MARIA, 2021) (grifos meus)
	[...] uma vez realizamos assim, digamos uma sala trabalhou a cultura da Mandioca , então vai mostrar o que é a casa da farinha, quantas pessoas envolve no processo, de como é desenvolvido de como é adquirido em termos financeiros , onde envolve, a Ciências quando se fala do solo, vários fatores que ajudam a comunidade. (MARIA, 2021) (grifos meus)
	[...] o estudo é muito importante, por causa de hoje necessitar estudar muito para que ele tenha uma vida com melhores condições, muitos dos nossos alunos ajudam na parte econômica com a família, precisam de estudo para melhorar a qualidade das coisas que vendem, que é de roça . [...] A vida é cheia de informação, tecnologia e eles tem que estar preparados para essa vida, seria muito bom se tivéssemos recursos na escola para oferecer um estudo melhor, temos o mínimo do mínimo (DOMINGAS, 2021). (grifos meus)

Fonte: da autora (2023).

A narrativa das professoras expressou um fator importante: a falta de investimento financeiro em Ciências que compromete a qualidade educacional da mesma forma que prejudica o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, dado que o investimento na educação reflete no bem-estar social.

Para que haja a democratização no ensino de Ciências, é fundamental investimento em ciência e na tecnologia, assegurando aos alunos o letramento científico (BRANCO; BRANCO; IWASSE; NAGASHIMA, 2018).

Professora Domingas ressalta e crítica que, na escola, o recurso que ela tem como suporte é o mínimo do básico que necessita para poder oferecer uma aula mais significativa e atrativa.

A professora Maria descreve uma atividade realizada com a turma em que eles abordaram a cultura da mandioca, partindo do contexto social, valorizando os saberes dos alunos efetuando o entrelaçando com os conhecimentos científicos, sendo essa a proposta de se

trabalhar com ensino de Ciências com enfoque CTS, partindo de problemas científicos e consequentemente os conteúdos vão englobando outros contextos discutindo às ampliações das derivadas e assim prepara os alunos a tomarem decisões de maneira crítica e comprometida com o social, diferente da proposta do ensino tradicional (SOUSA, 2017).

Possibilitar o uso de uma temática próxima à vivência do aluno, como citado na cultura da mandioca, que é a umas atividades que provê remuneração à comunidade, introduzindo suas experiências cotidianas nas discussões, valoriza as práticas e o saber, preparando os estudantes a uma tomada de decisões sobre fatores econômicos que os cercam.

O cuidado com a natureza durante esse processo é repassado através das gerações. Sobre essa maneira de abordar as experiências cotidianas dos alunos, Boff (2014) pontua que a ligação das comunidades tradicionais com a natureza por meio de produções culturais avivadas através dos seus predecessores, favorece o efetivo cuidado e desenvolvimento de condutas ambientais éticas com vistas à valorização da natureza e o desenvolvimento sustentável.

A criação de um desenvolvimento sustentável é provocada no encontro da outridade, propiciando um diálogo de saberes inserindo uma política de interculturalidade, gerando assim saberes ambientais que se encontram e dialogam no intercâmbio de experiências e brindado na Ciências com saberes e práticas tradicionais.

Esta tentativa da professora em abordar temáticas relacionada ao contexto dos alunos, é ancorada tanto na educação CTS quanto na concepção de Freire, onde o espaço vivido é o princípio para compreensão do mundo e a ampliação de uma visão transformadora.

A abordagem CTS, articulada ao método proposto por Freire, é contrária ao tradicionalismo curricular do ensino de Ciências, porém, como a escolha dos conteúdos decorre do reconhecimento de questões que priorizam o cotidiano dos alunos e a formação de cidadãos conscientes e transformadores da sociedade em que vivem, eles podem ser utilizados em qualquer estrutura disciplinar em diferentes níveis e métodos de ensino (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006).

Quadro 13 - Agrupamento das categorias da entrevista

Categorias	Unidades de Contexto
Formação de valores	Aqui somos é abençoado , nós somos ricos por ter um afluyente daquele à nossa disposição belíssima, quantas e quantas não tem o rio como o nosso ou seja se faltar uma água em casa, né, tem situações que aqui não passamos, mas para isso se continuar bom precisamos mantê-lo limpo [...] (MARIA, 2021) (grifos meus)

[...] mas a gente **tentar amenizar** pelo menos melhor um pouquinho, né? Ah, se pensar só não, não dá jeito, eu vou jogar bem aqui um lixo **não faz a diferença**, tem várias pessoas jogando. Eu acredito que uma pequena atitude ela muda sim, ela já faz a diferença na vida de alguém então não é porque milhões de jogam que você **não vai desprezar o certo**, eu tenho muito só comigo e **repasso nas aulas**. (DOMINGAS, 2021) (grifos meus)

Fonte: da autora (2023).

Fundamentado na declaração das professoras é notável que há uma preocupação de formar e ampliar valores nos estudantes buscando sensibilizá-los sobre as inter-relações do homem com a natureza, possibilitando a interface entre educação ambiental crítica no ensino de Ciências. Os autores Santos e Mortimer (2000, p. 114) reforçam que a educação com abordagem CTS promove uma discussão instigando valores que contribuem para a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sociedade, tais como: solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade.

A atenção que a professora Maria desperta, ao discutir o quanto são privilegiados os moradores de um local rodeado pelo rio, aguça a responsabilização e o empoderamento de todos pelas questões socioambientais com o comprometimento e gestão dos recursos naturais e o bem-estar social da comunidade, formando alunos cidadãos conscientes que provavelmente irão semear esses saberes.

Ainda sobre a problemática do lixo na comunidade de Arauaí, professora Domingas tem a cautela em debater com os alunos as consequências da falta de cuidados com o lixo que é jogado em local inadequado e atingindo diretamente rios próximos, levando os alunos a refletirem suas ações nos impactos diários.

É essencial desenvolver nos educandos uma sensibilização, onde ele se sinta como parte essencial e aptidão própria a contribuição no contexto socio-ambiental. Nesse cenário e na perspectiva de Freire (2013), o papel do educador é fundamental na formação de consciência crítica dos educandos, buscando relação de aprendizagem significativa mútua e constante, para além dos livros didáticos, procurando encorajar os alunos a uma transformação de si a partir da leitura de mundo, mediante consciência crítica e cidadã, fazendo intervenções no ambiente em que vive.

Quadro 14 - Agrupamento das categorias da entrevista

Categorias	Unidades de Contexto
Atuação na comunidade	O lixo que foi retirado do rio parte foi queimado, o que continuava ocasionado poluição do meio ambiente devido à fumaça, prejudica o lençol freático né, parte foi exposto para comunidade , foram

	colocados tudo nas margens do rio, e os alunos falaram da importância de conscientização da comunidade, pois aquele lixo mudava a qualidade da água, poluía o rio, contaminando os peixes, de onde grande maioria da comunidade tira o seu sustento para que tivessem noção do que chegava até o rio. [...] o erro na maioria das vezes não é nem por falta de conhecimento é negligência mesmo . (MARIA, 2021) (grifos meus)
	Chegamos a falar com algumas mulheres que estavam na beira do rio para elas não jogarem lixo e elas ficaram foi com raiva da gente , e falaram pra eu levar aqueles meninos pra escola que lá é que era local de aula e não na beira do rio tirando lixo [...], colocamos placas para não jogarem lixo no percurso que passamos, quem fez as placas foram os alunos. (DOMINGAS, 2021)

Fonte: da autora (2023).

Na categoria contextualização, destacam-se as práticas das professoras ao facilitar condições para que os alunos sejam capazes de fazer o reconhecimento crítico relacionando ao conteúdo estudado com as questões reais da comunidade.

Na visão de Santos (2007), a contextualização como método de ensino contribui com a aprendizagem de conceitos científicos, com o desenvolvimento de atitudes e valores numa perspectiva humanística, motivando os alunos a associar práticas escolares em Ciências com questões do cotidiano, quando são abordados aspectos significativos para a formação dos discentes enquanto cidadãos.

A partir desses discursos, percebe-se que por meio dos projetos executados e ações relacionadas à educação ambiental, os alunos realizaram atividades fora da sala de aula, tendo um contato direto com os problemas e tendo a oportunidade de mostrar e sensibilizar a comunidade sobre o despejo do lixo.

Proporcionar um momento em que os alunos sejam protagonistas, expondo à comunidade as situações problemáticas, fortalece um ambiente que estimula o desenvolvimento de habilidades que são objetivos da educação CTS, tais como, dar autonomia ao aluno, a responsabilidade social, o aprendizado colaborativo/cooperativo e o interesse em atuar em questões sociais (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Destaca-se que a docente Domingas relata que, durante a execução do seu projeto, os alunos confeccionaram placas de sensibilização a respeito do despejo inadequado do lixo, deixando exposto nas margens do rio. Algumas mulheres que estavam às margens do rio ficaram incomodadas com a iniciativa, questionando-a por não estar dentro da sala de aula com os alunos, como se a única maneira de ensinar fosse dentro dos muros da escola.

A estratégia de explorar metodologias, que vão além dos limites físicos do estabelecimento, é ressaltada na perspectiva de Paulo Freire (1996), configurando-a como prática pedagógica significativa. Assim, articular as metodologias com o contexto local denota valorização do contexto cultural, possibilitando que os educandos possam ser ouvidos, bem como se percebam como sujeitos históricos capazes de transformar a realidade em sua volta.

No tocante a isto, a BNCC também agrega discussões acerca da contextualização e assume orientações flexíveis para incorporar propostas pedagógicas que abordem temas atuais havendo um **diálogo constante com as realidades locais, embasado com o conhecimento teórico do objeto de estudo**, e dessa maneira a assegurar aos estudantes uma educação problematizadora (BRASIL, 2017).

Considerando o conceito da abordagem CTS como ensino que integra a educação científica, tecnológica, social e ambiental, de maneira que os objetos de conhecimento contemplem discussões de aspectos socioeconômicos, históricos, éticos e políticos (LÓPEZ; CERESO, 1996 *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002), identificou-se nas análises dos episódios narrados que as professoras aplicaram elementos da abordagem CTS durante suas práticas pedagógicas nas aulas de Ciências.

Pelo exposto, é fundamental aplicar a abordagem CTS quando se trabalham os conteúdos de Ciências, proporcionando educação científica, formação crítica, onde os alunos consigam vincular os conteúdos das disciplinas às questões sociais, reconhecendo a importância da educação em Ciências. O reconhecimento da educação científica nos diferentes níveis de ensino se deve ao fato de a ciência e a tecnologia serem consideradas essenciais para o desenvolvimento econômico, cultural e social (OLIVEIRA, 2016).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar esta dissertação, ressalta-se que, como informado inicialmente, a pesquisa se originou a partir de inquietações no percurso da vida profissional, pois como educadora percebi a importância de re(pensar) e refletir sobre as práticas pedagógicas no ensino de Ciências.

Diante desta motivação, assimilando que o ensino de Ciências vem passando mudanças em função do contexto sócio-político-econômico e em consequência disso, é importante que a escola incorpore a função da formação de sujeitos críticos para que compreendam essa inter-relação e, dessa maneira, possam exercitar a tomada de decisão exercendo a cidadania.

A questão que norteou esse estudo partiu da concepção que os professores podem desenvolver práticas pedagógicas abordando elementos da educação CTS, mas não tem o conhecimento teórico sobre esse ensino e a partir dessa análise intervir e auxiliar na reflexão da importância dessa abordagem no contexto educacional.

Os aportes teóricos utilizados procuraram fazer uma reflexão acerca dos conceitos e sobre a importância da abordagem CTS ser apresentado no ensino de Ciências, analisando as políticas educacionais existentes, articulando a estes, os saberes ambientais no contexto escolar ribeirinho, expressando a importância entre os diálogos destes conhecimentos, para assim, promover a conscientização ecológica cidadã.

A partir dos objetivos em caracterizar as práticas pedagógicas do professor de Ciências e perceber como as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade se manifestam em projetos escolares identificando as possíveis confluências com abordagem CTS com os saberes ambientais de alunos de uma escola, segundo apontamentos a seguir.

Considera-se importante salientar que quando se trabalhou na escola havia se identificado que as professoras que lecionavam com as turmas dos anos iniciais apresentavam metodologias que englobavam os saberes e o contexto dos alunos, diferente dos professores dos anos finais, devido serem compostos, em sua maioria, por pessoas de fora da comunidade. Deste modo, ao se retornar para desenvolver a pesquisa com as professoras de Ciências daquele lugar, verificou-se que elas são moradoras da vizinhança e a partir das entrevistas se pode compreender suas práticas em sala de aula, constatando o que se falou no início deste parágrafo.

Após a análise e discussão com as professoras de Ciências, potencializou-se a reflexão de que quando os docentes são do contexto socio-ambiental há uma maior possibilidade com relação a preocupação e cuidado em trabalhar em sala de aula as especificidades culturais, saberes, linguísticas e demais conhecimentos nativos.

Nessa perspectiva, Melo e Contente (2020) apontam à importância de viabilizar que o ensino de Ciências possa ser lecionando por professores que são da comunidade, ou seja, do seu próprio contexto, pois eles buscam estratégia de entrelaçamento de sua compreensão de mundo e de espaço com a educação. Brito (2004), através de trabalhos e pesquisas educacionais, elenca a importância de se enfatizar temas sociocientíficos e o uso do regionalismo, tanto no processo de aprendizagem, como na formação docente, por já ter obtido resultados expressivos. Atrelado a isso, ressalta-se que a perspectiva da abordagem CTS trabalhada no ensino de Ciências valoriza uma aprendizagem contextualizada e a independência intelectual, onde se traz à tona temáticas reais permitindo expandir o conhecimento além do que é discutido no meio escolar.

Em decorrência das análises obtidas na aplicação da pesquisa, tece-se algumas considerações sobre a abordagem CTS no ensino de Ciências. Identificou-se que no contexto educacional brasileiro há muitos documentos oficiais que respaldam e propõem alterações a fim de orientar a perspectiva de trabalho nos aspectos da abordagem CTS na aprendizagem em Ciências, no entanto percebe-se que pouco se reflete dessa abordagem no contexto educacional.

Dentre os diversos fatores que podem ser obstáculos e desafios para incorporar essa abordagem, dá-se ênfase à carência de **formação docente, pois a falta de (in)formação em muitos casos pode levar à resistência de se trabalhar com novas perspectivas, contribuindo desta maneira para que os métodos tradicionais de ensino sejam reproduzidos.**

Neste sentido, Gatti *et al.* (2019) aduzem que não é novidade, no percurso histórico do Brasil, as dificuldades para formação adequada de professores habilitados e com condições de trabalho apropriado, sendo esse um problema persistente. É preciso sensibilização de todos da área da educação sobre a importância da formação de professores, oportunizando ainda, que esse processo de capacitação possa alcançar a todos em diferentes contextos.

Levando em conta que a ausência de práticas educativas e formação constitui um entrave para que se possa realizar atividades que incentivem o pensamento e o senso crítico dos alunos da educação básica, **desenvolveu-se uma proposta didática** com elementos da abordagem CTS no ensino de Ciências em uma escola ribeirinha, utilizando várias estratégias de ensino e diferentes recursos didáticos, vislumbrando um novo olhar para as práticas docentes, levando em conta o contexto local, para assim poder proporcionar aprendizagem a todos os estudantes.

Durante o desenvolvimento do guia didático com a temática resíduo sólido, que foi desafiador e estimulante, as professoras vivenciaram experiências que proporcionaram condições de refletir e reconstruir seus próprios conceitos sobre o ensino de Ciências e sobre

novas intervenções didáticas no cotidiano do aluno, permitindo o desenvolvimento de diversas habilidades e valores.

Diante disso, o guia didático auxiliou as professoras, no intuito de identificar em suas práticas pedagógicas, elementos que se afinam à abordagem CTS e a partir dessa definição facilitar para que possam levar para a sala de aula temáticas significativas considerando a realidade local. Estímulo aos estudantes na formação científica e social para a cidadania, valorização do diálogo e interação entre os pares com distanciamento do ensino tradicional.

A adoção da abordagem CTS no ensino de Ciências, possibilita a exploração de temáticas do contexto local, onde todos podem participar ativamente no processo de construção do conhecimento possibilitando maior interação entre professor e aluno.

É importante salientar que, com o desenvolvimento da análise sobre as práticas pedagógicas das professoras que ensinam Ciências nos anos finais do ensino fundamental de uma escola ribeirinha, dom Mário Vilas Boas, identificaram-se elementos da abordagem CTS dialogando com os saberes ambientais efetivados no campo educacional por meio da educação ambiental, uma vez que essa última busca entre outras coisas, o envolvimento da comunidade escolar em parceria com a sociedade local, pode trazer soluções à crise ambiental. Salienta-se que o elemento relacionado a aspectos da tecnologia foi identificado com menor frequência e que durante as explanações sobre fatos e fenômenos científicos é abordado de maneira mais conteudista.

Nesse contexto, enfatiza-se que por mais que durante as entrevistas as professoras tenham narrado práticas educativas que envolvem elementos da abordagem CTS, também foi possível perceber que o ensino de Ciências ainda está preso em um currículo onde há valorização de descrição e conceituações, fragmentando o conhecimento. Vale ressaltar que são reconhecidos os esforços das professoras que mesmo sem recurso pedagógico tomem atitude para desenvolver um trabalho pedagógico mais didático e dinâmico na escola ribeirinha.

Pode-se verificar que o ensino/discussão da temática CTS mais especificamente na BNCC explicita-se com intensidades diferenciada e dentro da área de conhecimento das Ciências Naturais, de maneira a nortear discussões e reflexões. A abordagem está mais presente no ensino médio do que no ensino fundamental, considera-se que existem lacunas em suas metas, estratégias e objetivos, de maneira que o envolvimento apresenta-se superficial e com um caráter mais reducionista.

Nesse direcionamento pondera-se que a perspectiva da educação CTS não é só ilustrar ou citar explicações do conhecimento científico e sim apontar que o conteúdo não é o fim, mas o meio para a compreensão da realidade, recorrendo às disciplinas por área de conhecimento,

como aportes para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais, com base em princípios e valores éticos, agindo de maneira a pensar no bem individual e coletivo. Destaca-se que, também, é papel da escola abordar o conhecimento dos conteúdos e conceitos disciplinares.

Desta forma, considerando a nítida importância de uma educação que contribua com a formação de agentes ativos na sociedade, acredita-se que, para que haja um avanço, faz-se necessário que práticas em CTS sejam desenvolvidas desde a etapa inicial da educação e que ocorra investimentos na formação de professores em CTS, possibilitando a discussão de forma efetiva desta abordagem nas escolas.

Ainda há outra situação a se refletir no contexto educacional, sendo a necessária superação da realidade da cobrança apenas conteudista em provas e exames de níveis municipais, estaduais e nacionais, esquecendo a função social da educação na formação de sujeitos críticos. Por isso, é preciso permitir que os alunos alcancem uma transformação social, sendo esse o verdadeiro papel da educação.

Justificando que a educação é relevante para a formação do homem, tem-se o respaldo para a introdução de uma alfabetização científica, dessa forma a educação passa a formar cidadãos capazes de opinar e tomar decisões com embasamento científico sobre os mais diversos problemas associados à realidade.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Waldir Ferreira de; OLIVEIRA, Damião Bezerra; SILVA, Érbio dos Santos. Educação ribeirinha – saberes, vivências e formação no campo. Belém: GEPEIF- UFPA, 2013.
- ANDRADE, F. M. R; RODRIGUES M.P M. ESCOLAS DO CAMPO E INFRAESTRUTURA: ASPECTOS LEGAIS, PRECARIZAÇÃO E FECHAMENTO. EDUC. REV. 36 • 2020
- ARRAIS, Estêvão Lima; NASCIMENTO, Ives Romero Tavares; SILVA, Francisco Ranieri Moreira da. A Omissão do Estado na Gestão do Transporte Público Municipal em Acopiara/Ce: Reflexos Socioeconômicos a Partir de Percepções Locais. Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade – v. 8, n. 1, p. 75-91, jan./abr. 2018 ISSN 2238-5320, UNEB, Salvador/BA.
- AULER, D; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, 2001, v. 3, jun. 122 – 134.
- AULER, D; DELIZOICOV D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. Las relaciones CTS em La Educación Científica, 2006.
- AULER, D. Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências. 2002. 248 f. Tese. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.
- BARBA, Clarides Henrich; SILVA LIMA, Mathêus Sampaio; DA SILVA NOBRE, Renata. Práticas de educação ambiental em escolas ribeirinhas de Porto Velho, RO. Ambiente & Educação, v. 25.2, p. 207-232, 2020.
- BARDIN L. Análise de conteúdo. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70 Brasil; [1977] 2016.
- BARTH, F. Grupos étnicos e suas fronteiras: o social organização da diferença de cultura. Londres: George e Allen e Unwin, 1969.
- BASSO, Eloisa; LOCATELLI, Aline; ROSA, Cleci Teresinha Werner. O ensino de Ciências com base no conhecimento tradicional sobre plantas medicinais. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v.17.39, p. 234-252, 2021.
- BAZZO, W; LINSINGEN, i. Von; Pereira, L. T. DO v. (Eds.). Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Cadernos de IberoAmérica. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003
- BEZERRA, Gianca Darla; SOUSA, Maikol Soares da Cruz. Classificação do uso e cobertura da terra da sub-bacia do Rio Induá – Capitão Poço - Pa./. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, 2019.
- BOCHECO, Otávio. Parâmetros para a Abordagem de Evento no Enfoque CTS. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal

de Santa Catarina. Data 25/10/2012. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br>. Acesso em março 2013.

BOFF, L. Saber cuidar. 20.ed. Petrópolis: Vozes; 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: out. 2022.

BRANCO, Alessandra Batista de Godoi; BRANCO, Emerson Pereira; IWASSE, Lilian Fávoro Alegrância; NAGASHIMA, Lucila Akiko. Alfabetização e letramento científico na bncc e os desafios para uma educação científica e tecnológica. Revista Valore, Volta Redonda, 3 (Edição Especial): 702-713., 2018.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação fundamental. Brasília: MEC, SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 27 set. 2019.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Secretaria de Educação fundamental. Brasília: MEC, SEF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 27 set. 2019.

BRASIL. DECRETO Nº 6.040, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm

BRIGIDA, Alexsander Luiz Braga Santa; RAMOS, Evandro de Moraes. Banzeiros do Rio Negro e A Escola Ribeirinha: as aulas de educação física no contexto da hinterlândia amazônica. Revista Teias, Sessão Temática Desafios da Educação na/da/para a Amazônia. v. 21, n. 61, abril/junho 2020. DOI: <https://doi.org/10.12957/teias.2020.49645>.

BRITO, Licurgo Peixoto de. Ensino de física através de temas: uma experiência de ensino na formação de professores de ciências. In: Anais do VII Congresso Norte/Nordeste de Educação em Ciências e Matemática. Belém-PA, 2004.

BRITO, L. D; SOUZA, M.L; FREITAS, D. 2008. Formação inicial de professores de ciências e biologia: a visão da natureza do conhecimento científico e a relação CTSA. Formação de professores: necessidades e experiências de formação diversificadas. Vol. 4 N.º 9 (2008)

CANDÉO, Manuella. Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) por meio do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) a partir de filmes de cinema. / Manuella Candéo. -- Ponta Grossa, 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014

CARVALHO, Ébio Alves. A História da Educação em Capitão Poço. 1.ed. Belém: QI Propaganda e Marketing Ltda, 2002.

CASTRO, Edna Ramos de; ÍNDIO, Campos. Formação Socioeconômica da Amazônia / Edna Ramos de Castro, Índio Campos, Organizadores – Belém: NAEA, 2015. 640 p.: il.; 22 cm - (Coleção Formação Regional da Amazônia, v.2)

CEREZO, J. A. L. Ciência, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. Revista Iberoamericana de Educación, n. 18, p. 1-25, septiembre- diciembre 1998.

COELHO, José Rondinelle Lima. Os Tembê na cidade: territorialização, trajetória e história dos Tembê que residem em Capitão Poço/PA. 2019. 219 f. Tese (Doutorado em Antropologia Social) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

CONTRERAS, José. A autonomia de professores. São Paulo: Cortez, 2002. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela.

COSTA, Edith Gonçalves; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel carneiro de. Ensino de Ciências na Educação Infantil: uma proposta lúdica na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ciência & Educação, v. 27, n. e21043, 2021.

CHRISPINO, A. et al. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? Ciência & Educação (Bauru), v. 19, n. 2, p. 455-479, 2013.

CHASSOT, Áttico. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2018.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, jan./fev./mar/abr., n 22, 89-100, 2003.

CYMERYS, Margaret; FERREIRA, Evandro. Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. ISBN 85-88808-02-1

DATTEIN, Raquel Weyh; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de. O enfoque CTSA na BNCC em ciências da natureza e suas tecnologias. Salão do Conhecimento, 2019.

FARIAS, Renilde de Oliveira; SILVA, Waldirene Mota da. A importância da geografia na educação no campo: Uma abordagem teórica e prática do ensino de geografia na escola dom mário villas boas no município de capitão poço. Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao curso de licenciatura em geografia para a obtenção do grau de licenciada em geografia. Belém – PA. 2013

FARIAS, C. R. O.; FREITAS, D. Educação Ambiental e Relações CTS: uma Perspectiva Integradora. Revista Ciência & Ensino, n.1, volume especial, 2007.

FERREIRA, Jarliane da Silva. E o rio, entra na escola? Cotidiano de uma escola ribeirinha no município de Benjamin Constant/AM e os desafios da formação de seus professores. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2010.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 1 (2012) 3-31.

FOUREZ, Gérard. Science teaching and the STL movement: a socio-historical view. In: JENKINS, Edgar (Ed.). Innovations in science and technology education, v. VI. Paris: UNESCO Publishing, 1997. p. 43-57.

FREIRE, F. M. P.; PRADO, M.E.B. (1999). Projeto Pedagógico: Pano de fundo para escolha de um software educacional. In: J.A.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia. 9ª. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido / Paulo Freire. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Indignação: Cartas Pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Ed. UNESP, 2000.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRE, Marli Elisa Dalmazo Afonso de; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. Professores do Brasil: novos cenários de formação. [S.l: s.n.], 2019.

GIBBS, Graham. Análise de dados qualitativos: Coleção Pesquisa Qualitativa. 1. ed. São Paulo -SP: Bookman Editora, 2009.

GIL, A. C. Como elaborar projeto de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 129 p.

Hage, Salomão Antônio Mufarrej: TRANSGRESSÃO DO PARADIGMA DA (MULTI)SERIAÇÃO COMO REFERÊNCIA PARA A CONSTRUÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA DO CAMPO. Educ. Soc., Campinas, v. 35, nº. 129, p. 1165-1182, out.-dez., 2014.

Hartmann, Luciana. Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. “Não sendo mentira, são sempre verdade”: aprendizagem e transmissão da mentira entre contadores de causos. ILHA .v. 13, n. 1, p. 139-161, jan./jun. (2011) 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-8034.2011v13n1-2p139>.
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/ilha/article/view/2175-8034.2011v13n12p139/23938>.

HERNANDEZ, Fernando. Transgressão e Mudança na Educação: Os Projetos de Trabalho. Tradução Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

HISSA, C.E.V. (Org.). Saberes Ambientais: desafios para o conhecimento disciplinar. 2. ed. - Belo Horizonte: Editora UFMG, 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/capitao-poco/panorama>. Acessado em: 11/01/2019

JOSSO, M. C. Experiências de vida e formação. São Paulo: Cortez, 2004.

KLIPAN, C. G. Discutindo ciência, tecnologia e sociedade com crianças pela mediação de obras de arte 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade

Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3980> Acesso em: 10 mar. 2021.

LAMIM-GUEDES, Valdir. Crise ambiental, sustentabilidade e questões socioambientais. *Ciência em Tela*, v. 6, n. 2, p. 1-9, 2013.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & sociedade*, v. 17, p. 23-40, 2014.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo : Atlas 2003.

LEFF, Enrique. 2009. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. Capa >v. 34, n. 3 (2009) > Leff, Educação & Realidade - ISSN 0100-3143 (impresso) e 2175-6236 (online). <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/9515/6720>

LEAL, G. S.; SANTOS, A. V. Abordagem CTSA na construção de um biodigestor didático: uma perspectiva alinhada à BNCC. In: III CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2022, Catalão. Anais..., 2022. v. 3.

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

LEFF, ENRIQUE. Complexidade, racionalidade Ambiental e Diálogo de saberes. *Educação e Realidade*, v. 34, n. 3, p. 17-24, 2009.

LIMA, Maria Jacqueline Girão Soares. Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Biologia: tensões e diálogos. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, p. 115-131, 2019.

LÓPEZ, J. L. L.; CERESO, J. A. L.; Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G.; CERESO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. L. *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos, 1996.

LUZ, Rodrigo. Interfaces entre a Educação Ambiental e a Educação CTS e CTSA no Brasil: possibilidades e limitações. 2019. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Brasil. 2019. Disponível em: <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/btd/201710069D.pdf>. Acessado em 25 jun. 2022.

LUZ, Rodrigo; SANTOS Almeida, Eliane; OLIVEIRA Almeida, Rosiléia. Educação ambiental e educação cts numa perspectiva freireana: a necessária superação da contradição entre conservação e desenvolvimento. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.25, n.3, 2020.

LUZ, Rodrigo; QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente?. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 1, p. 31-54, 2019.

MACIEL, Antônio Carlos. Educação e diversidade cultural: desafios para os estudos da infância e da formação docente / Marcia Aparecida Gobbi, Maria Letícia Barros Pedroso Nascimento, organizadoras. - Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2012.

MARTINS, Kézia Siméia Barbosa da Silva. Currículo escolar e saberes locais: ressignificação da prática curricular docente. 2010. 132 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2010

MARIA, C. S. (Org.) Pesquisa social: teoria método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001
MARTINS, Carlos Estevam Tecnocracia ou Tecnoassessoria? R. Adm. Emp., Rio de Janeiro, 10(2): 39-66, [ul.Zset. 1970

MARANGONI, Vivian et al. UM ANTI(HERÓI) AMAZÔNICO: A RESISTÊNCIA DOS REGATÕES NOS RIOS DO AMAZONAS. Amazon Business Research, [S.l.], n. 2, p. 1-21, jan. 2018. ISSN 2595-8909. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/abr/article/view/1107>>

MELO, Hugo Levy da Silva; SOUZA, José Camilo Ramos; GRECO, Roberto. Educação Ribeirinha E As Diferentes Possibilidades De Contextualizar O Ensino Das Ciências No Lugar De Vida: Debates E Reflexões. REVISTA GEONORTE, V.10, N.35, p.01-19, 2019. (ISSN 2237 - 1419) DOI: 10.21170/geonorte.2019.V.10.N.35.01.19

Melo, Veruschka Silva Santos; Contente, Ariadne da Costa Peres. CONECTANDO SABERES NA FORMAÇÃO DOCENTE CAMPESINA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS POR MEIO DO ENSINO DE CIÊNCIAS. NOVA REVISTA AMAZÔNICA - VOLUME VIII - Nº 01 - ABRIL 2020

MESSENDER, J. C.; OLIVEIRA, D. A. A. S.; ARAÚJO, F. M. B. Ensino de ciências para crianças: possibilidades em contexto de formação para a cidadania. Artefactum: revista de estudos em linguagem e tecnologia, v. 16, n. 1, p.1-12, 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 1, 2011

MORIN, Edgar. Trad. Eloá Jacobina. A cabeça bem-feita: Repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MOUTINHO, Pedro Estevão da Conceição. CTS e a modelagem matemática na formação de professores de física. Dissertação (Mestrado). Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, 2007.

MUYLAERT, Camila Junqueira; JÚNIOR, Vicente Sarubbi, GALLO, Paulo Rogério; NETO, Modesto Leite Rolim; REIS, Alberto Olavo Advincula. Entrevistas narrativas: um importante recurso em pesquisa qualitativa . Rev Esc Enferm USP 2014; 48(Esp2):193-199 www.ee.usp.br/reeusp/

NASCIMENTO, Elisangela Castedo Maria; MEDEIROS, Heitor Queiroz. A dança das mulheres e o artesanato Terena como referência para uma Educação Ambiental

NÓVOA, A. Professores imagens do futuro presente Lisboa: Educa, 2009.

Decolonial. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v.38.2, p. 330-350, 2021.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. V. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências; UAEM, México, núm. 42, septiembre-diciembre 2006, pp. 95-116.

NETO, Otávio Cruz. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, 2001.

NOGUEIRA, Maria de Nazaré Leal; SOUZA, Leandro Oliveira. Educação Ambiental: um estudo de caso em uma comunidade ribeirinha do Estado do Amazonas. Ensino em Revista, v. 26, n.2a, 2019.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração / Maxwell Ferreira de Oliveira. -- Catalão: UFG, 2011

OLIVEIRA, Thais de Cássia. Educação CTS: uma experiência didática com o tema “substâncias psicoativas”/ Thais de Cássia Oliveira. São Paulo: [s.n.], 2016. 217 f. il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2016.

OLIVEIRA, J.P. **“O nosso governo: os Ticuna e o Regime Tutelar”**. São Paulo: Marco Zero, 1988.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; BIANCHI, V.; BOFF, E. T. de O. Interações entre licenciandos estagiários e professores de escola. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O.; CORAZZA, M.J.; LORENCINI JÚNIOR, A. (Org.). Formação de professores de ciências: perspectivas e desafios. Maringá: Eduem, 2017. 271p.

PAULA, Adalberto Penha; ROSA, Marina Comerlato. Educação e a questão ambiental: diálogos necessários na construção de formas de resistência diante da crise socioambiental. Germinal: Marxismo e Educação em Debate, v. 13, n. 2, p. 592-606, 2021.

PARÁ. CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO RESOLUÇÃO N° 001 DE 05 DE JANEIRO DE 2010. Disponível em <http://www.cee.pa.gov.br>.

PERES, Eldrinei Gomes; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. A farinha de mandioca e as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) como valorização do conhecimento tradicional no ensino de ciências. Revista Insignare Scientia-RIS, v. 3, n. 5, p. 439-455, 2020.

PIRES, Esmerado Tavares. Para uma pedagogia cultural da tradição: práticas de professores ribeirinhos na Ilha de Marajó. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

PINHEIRO, N. A. M. Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científicotecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino aprendizagem do conhecimento matemático. Florianópolis/SC, Tese de Doutorado, UFSC/PPGECT, 2005.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. A ecologia política na América Latina: reapropriação social da natureza e reinvenção dos territórios. Sociedade e meio ambiente: olhar global, visões latinoamericanas - Organização: Prof. Dr. Luiz Fernando Scheibe. v. 9 n. 1 (2012): Janeiro - Junho

PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S. Interdisciplinaridade e institucionalização: reciprocidade e alteridade. In: PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S. (org.). Ensino, pesquisa e inovação: desenvolvendo a interdisciplinaridade. 1. ed. Barueri: Manole, 2017. v. 1. p. 3-32.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (Org.). Integração das tecnologias na educação. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/ Salto para o Futuro, 2005. cap. 1, artigo 1.1, p. 12-17. Acesso em: 14 abril. 2021

REIGOTA, M. O que é educação ambiental. Taubaté, SP: Editora Brasiliense, 2017.

RICOEUR, Paul. A memória, a história, o esquecimento. Tradução Alain François et al. Capinas, SP: Editora da Unicamp, 2007.

RODRIGUES-MOURA, S. (2016). Da World Wide Web às Partículas Elementares: sequência didática baseada no método DBR-TLS com vistas à alfabetização científica e técnica. (Dissertação de Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Pará, Belém.

RODRIGUES, Gabrielle Silva et al. O estado da arte das práticas didático-pedagógicas em Educação Ambiental (período de 2010 a 2017) na Revista Brasileira de Educação Ambiental. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 14, n. 1, p. 9-28, 2019.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. Revista Ciência e educação, Bauru, v.7 No1, p 95-111, 2001.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, nº 2, p. 1-24, 2002.

SANTOS, D. A.; VILCHES, A.; BRITO, L. P. Evolução CTS à CTSA nos Seminários Ibero-americanos. Indagatio Didactica, v. 8, n. 1, 2016.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e Cidadania: Confluências e Diferenças. Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 9, p. 49-62, 2012

Serra, Emerson Silva; Lessa, Natalie Coelho: **RELAÇÕES ENTRE DIREITOS HUMANOS, MEIO AMBIENTE E COMUNIDADES TRADICIONAIS NO BRASIL**. Opará: Etnicidades, Movimentos Sociais e Educação, Paulo Afonso, v. 8, n. 13, e132018, 2020.

SILVA, Solange Pereira da. 2020. Revista Educação e Políticas em Debate –v. 9, n. 2, p. 337 - 353, mai./ago. 2020 -ISSN 2238-8346. O processo de avaliação externa nas séries iniciais: indicadores de qualidade ou regulação do trabalho docente. Universidade Federal do Pará. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revistaeducapoliticas/article/>.

SILVA, Elias; GOMES, Luzinete Santos; SANTANA, Valdir Henrique. Escola E Comunidade: Uma Relação Necessária.

SILVA, Laís Rodrigues da. Contribuições de uma disciplina CTS para a qualidade da educação: um estudo de caso na formação inicial de professores / Laís Rodrigues da Silva.—2013. Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2013.

SILVA, Ana Tereza Vital . Roda de conversa como metodologia para partilha de saberes docentes. [manuscrito] / Ana Tereza Vital Silva. - 2020.

SILVA, Vandrê Gomes Da. Projeto Pedagógico E Qualidade Do Ensino Público: Algumas Categorias De Análise Cadernos De Pesquisa. v.42 n.145 p.204-225 jan./abr. 2012.

SILVA, Ana Paula Santos da. Educação Ambiental em uma abordagem CTSA na educação básica. 2020. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2021.185>.

SILVA, Bruna Fernanda Pacheco Pereira et al. Ensino de ciências com abordagem CTS nos anos finais do ensino fundamental: uma revisão de literatura (2000-2021). Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 11, n. 7, pág. e10611729741-e10611729741, 2022.

SILVA, David; TERÁN, Augusto; JACAÚNA, Carmen. Processos de Educação Científica a partir de atividades de conservação de quelônios Amazônicos em comunidades ribeirinhas do Baixo Amazonas. Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v.4.6, p. 71-79, 2011.

SILVA-MENESES, Fernanda Vera Cruz, et al. Oficina etnoeducativa: uma proposta interdisciplinar de sensibilização socioambiental em área costeira. Revista Monografias Ambientais, v.18.1, n. 2, 2019.

SILVEIRA, Dieison Prestes; LORENZETTI, Leonir. Estado da arte sobre educação ambiental crítica no Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental. Praxis & Saber, v.12.28, p. e11609-e11609, 2021.

SIPAVICIUS, Bruno Kestutis de Alvarenga; SESSA, Patrícia da Silva. A Base Nacional Comum Curricular e a área de Ciências da Natureza: tecendo relações e críticas. Atas de Ciências da Saúde (ISSN 2448-3753), v. 7, p. 3-3, 2019.

SOUSA, Elson Silva de. Ensino-aprendizagem de conteúdos de biodiversidade e genética com ênfase em ciência, tecnologia e sociedade/. — 2017.Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC) , Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017

SOUSA, Álvaro Gomes, 2017. DE.MIGRAÇÃO NORDESTINA: PRÁTICAS E COMÉRCIO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS EM CAPITÃO POÇO (PA) ENTRE 1950 A 1985. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção do título de Licenciado em História, Faculdade de História, Campus Universitário de Bragança, Universidade Federal do Pará, 2017.

SOUZA, Karyne Francielle De Oliveira. Fossas negras: um problema para o meio ambiente e para a saúde pública. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Tecnólogo em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente –FAEMA, 2015.

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, P. (2003), A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências, em *Ciência & Educação*, vol. 9, núm. 2.

TEIXEIRA, Izabella; TONI, Ana. A crise ambiental-climática e os desafios da contemporaneidade: o Brasil e sua política ambiental. *CEBRI-Revista: Brazilian Journal of International Affairs*, n. 1, p. 71-93, 2022.

TORRES, Marcelo Ferreira. A Pesca Ornamental na Bacia do Rio Guamá: sustentabilidade e perspectivas ao manejo / Marcelo Ferreira Torres; orientador David Gibbs McGrath. – 2007 . Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido. Belém, 2007.

TOZONI-REIS, M. F. de C. Pesquisa-ação em educação ambiental. In: *Pesquisa em Educação Ambiental*. Vol.3, no. 1 (jan.-jun. 2008).

TRIVINOS, Augusto Nivaldo Silva. Introdução à pesquisa em ciências sociais : a pesquisa qualitativa em educação / Augusto Nivaldo Silva Trivifios. --São Paulo : Atlas, 1987.

UFPA. Edital n. 01/2019 PPGDOC/IEMCI/UFPA. Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas – Mestrado Profissional, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Ciência & Tecnologia Social*, v. 1, n. 1, 2011.

VALE, SANDRA MARIA PEPES DO. Sequência Didática Ecossistemas de água salgada: Interação entre fatores bióticos e abióticos. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Centro de Ciências Tecnológicas. Joinville, SC 2017.

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Orgs). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

ZERLOTTI, Patrícia Honorato. Os Saberes Locais Dos Alunos Sobre O Ambiente Natural E Suas Implicações No Currículo Escolar: Um Estudo Na Escola Das Águas – Extensão São

Lourenço, No Pantanal De Mato Grosso Do Sul. dissertação mestrado em educação. Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande – MS . Junho – 2014.

APÊNDICES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – PPGDOC - MESTRADO PROFISSIONAL

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

POR ENTRE SABERES AMBIENTAIS E CULTURA RIBEIRINHA: elementos da abordagem CTS na prática de professores de ciências

Prezado(a) professor(a),

Você está sendo convidado(a) a participar como colaborador no projeto de pesquisa acima mencionado. Esse projeto está sendo desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC-UFPA) pela mestranda Cliciane Magalhães da Silva, sob a orientação da Prof.^a Dra. Ariadne da Costa Peres.

A proposta consiste em, analisar se elementos da abordagem CTS estão presentes em narrativas e práticas de professores que ensinam ciências nos anos finais do ensino fundamental de uma escola ribeirinha . Esta proposta é pautada nas experiências de docentes de ciências do 6º ao 9º ano a partir de suas práticas no ensino de ciências com abordagem CTS em projetos escolares interdisciplinares.

Quanto aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como exploratória, como instrumentos para a de dados será feita entrevista narrativa com os professores que serão filmados e o material será base para a construção do vídeo que será o produto educacional da pesquisa buscando compreender elementos da abordagem CTS nas histórias relatadas pelos professores de ciências, a partir de suas narrativas (re)contadas e (re)vividas em práticas escolares.

Garanto a retirada do consentimento a qualquer momento, assim como o abandono de participação no estudo sem qualquer prejuízo. As informações serão analisadas e fica garantido o sigilo da identificação das/os participantes.

Os/as participantes têm o direito de serem mantidas atualizadas sobre os resultados que sejam do conhecimento da pesquisadora. Não há despesas pessoais para os/as participantes nem compensação financeira relacionada à sua participação.

Com isto, estou ciente do compromisso do pesquisador de utilizar dados e o material coletado somente para pesquisa e que poderão ser divulgados em meios científicos (congressos,

revistas, artigos, etc.) nacionais e internacionais. Declaro estar suficientemente informado a respeito do que li descrevendo este estudo.

Fica claro para todas/os, quais são as propostas do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confiabilidade e de esclarecimento pertinente. Fica claro, também, que a participação não oferece riscos morais, psicológicos, de vida e de saúde. Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa, e os resultados poderão ser publicados.

Eu, _____, autorizo a utilização dos dados obtidos na realização da dinâmica acima citada, para fins científicos e educacionais, realizada com a estudante da pesquisa da UFPA, Cliciane Magalhaes da Silva, estudante do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – PPGDOC - MESTRADO PROFISSIONAL

Capitão Poço-Pa, _____ de _____ de 2021.

Cliciane Magalhães da Silva
(mestranda)

Ariadne da Costa Peres.
(Orientadora)

Grato pela contribuição e participação



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM
 CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – PPGDOC - MESTRADO PROFISSIONAL

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO SOBRE O PERFIL DAS/DOS ENTREVISTADAS/DOS

Nome: _____

Idade: _____ **Estado civil:** _____ **Sexo:** (M) (F):

Auto declaração de cor: _____

Cidade de nascimento: _____ **Estado:** _____

Cidade que reside: _____

Local da escola que trabalha: (Campo) (Urbana)

Trabalho: (Efetivo) (Contratado) (Carteira)

Tempo de magistério: _____

Rede que trabalha: (Municipal) (Estadual) (Federal) (Particular)

Nível de atuação: (Infantil) (Fund. 1) (Fund. 2) (Médio) (Técnico) (Superior)

Local de atuação: _____

Série/disciplina: _____

Formação acadêmica: _____

Grau acadêmico: (médio/magistério) (graduação) (pós-graduação)

Especificar grau acadêmico: _____

Grato pela contribuição e participação



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM
 CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – PPGDOC - MESTRADO PROFISSIONAL

APÊNDICE C - ROTEIRO DA ENTREVISTA

ROTEIRO DA ENTREVISTA		
Entrevistador: _____		
Entrevistada/o: _____		
Local: _____		
Data: ___ / ___ / ___		
Hora: _____		
TEMA	PERGUNTA GERADORA	OBJETIVO
HISTÓRIA DE VIDA E MAGISTÉRIO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Você poderia falar algumas informações da tua memória de escolarização, pensando também na sobre a sua prática atual enquanto docente. ✓ Como se deu sua decisão pelo magistério? ✓ Qual sua relação com a comunidade de Arauaí? 	Conhecer a professora, perceber sobre sua relação com a comunidade pesquisada, dando espaço para que ficasse mais à vontade e segura para falar.
EXPERIÊNCIAS E DIÁLOGOS DE SABERES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O que pensa sobre ciências? ✓ Para você o que é tecnologia? ✓ Considera que a ciência e tecnologia interfere na vida das pessoas em comunidade? ✓ Considera que consegue mediar um diálogo dos saberes dos 	Perceber se há indícios de ações envolvendo diálogos de saberes entre saberes ambientais e os conhecimentos científicos nas aulas de ciencias;

	<p>alunos com o conhecimento científico durante suas aulas?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sobre o livro didático, considera que ele seja um instrumento de apoio para o planejamento de suas aulas? ✓ A instituição que você trabalha tem alguma ação voltada para as questões ambientais? ✓ Você acha que é (ou seria) importante trabalhar isso? Por quê? 	
<p>PRÁTICAS PEDAGÓGICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quais projetos realizados gostou de trabalhar? e por que? ✓ Podes falar sobre os projetos que você gostou de fazer e foram produtivos para você e para os alunos? ✓ Queres falar mais alguma coisa em relação aos projetos realizados em que considera produtivo? 	<p>Explorar se nos projetos já realizados pelos docentes há enfoque CTS, de acordo com as práticas pedagógicas narradas.</p>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM
 CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – PPGDOC - MESTRADO PROFISSIONAL

APÊNDICE D - ROTEIRO PARA RODA DE CONVERSA

Tema	ABORDAGEM CTS
OBJETIVO DA ATIVIDADE:	Auxiliar as professoras na compreensão da relevância da abordagem CTS no ensino de Ciências, intervir no sentido dos conhecimentos de um aporte teórico que possam dar subsidio e auxiliar na reflexão e ação sobre atividades englobando o contexto educacional.
Local	Escola Dom Mario Villas Boas
Participantes	As duas professoras de Ciências
Abertura:	Boas-vindas; Leitura do poema: A Escola é (Paulo Freire); Apresentação do tema a ser debatido
Desenvolvimento das atividades:	Apresentação do vídeo, Ensino de Ciências e CTS Ciências, Tecnologia e Sociedade com Prof .Licurgo Brito/UFPA; Mediar a conversa
Intervalo	Momento com lanche, deixando o ambiente profissional mais agradável
Fechamento:	Momento de reflexão com as participantes sobre o que foi debatido na roda de conversa

ANEXO A

**PRODUTO
EDUCACIONAL**

Resíduo Sólido: O uso do

LAP BOOK no

**Ensino de
Ciências**

**Cliciane Magalhães
Ariadne Peres**

**Autora
Coautora**



Universidade Federal do Pará
Instituto de Educação Matemática e Científica
Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas

POR ENTRE SABERES AMBIENTAIS E CULTURA RIBEIRINHA: Elementos da abordagem CTS na prática de professores de Ciências

**Cliciane Magalhaes da Silva
Ariadne da Costa Peres**



**Belém - PA
2024**

FICHA TÉCNICA DO PRODUTO

Título do produto: Resíduo Sólido: O uso do Lap Book no Ensino de Ciências

Tipo de produto: Guia didático para professores de Ciências

Título da dissertação: Por entre Saberes Ambientais e Cultura Ribeirinha: Elementos da abordagem CTS na prática de professores de Ciências

Público alvo: 9º ano do ensino fundamental

Finalidade do produto: A ideia central propor um guia didático com reflexões e sugestões a nortear a realização de atividades com elementos da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) relacionados às questões sociais, planejada para ser desenvolvida com os professores de Ciências da educação básica de uma comunidade ribeirinha em um processo de formação continuada, utilizando diversas estratégias de ensino.

Disponível em:

Diagramação e Odivaldo Teixeira Lopes

Ilustração:



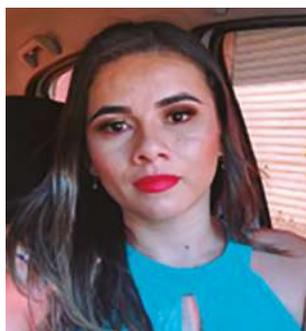
AUTORAS

Ariadne da Costa Peres



Doutora em Ciências Sociais - Antropologia. Mestre em Zoologia pela Universidade Federal do Pará. Graduação em Bacharelado Em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará. Professora Associado II na UFPA, no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI). Professora dos programas de pós-graduação: Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC) e Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) no IEMCI.

Cliciane Magalhães da Silva



Mestre em Docência em Ciências e Matemática pelo programa de Pós-Graduação (PPGDOC) (2020), Graduada em Licenciatura Plena em Física pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2011). Graduação em Licenciatura em Matemática pela Faculdade Ibra de Brasília (2021). Especialista em Instrumentalização para o Ensino da Matemática e Física pelo (IESF) (2012). Docente no Ensino Fundamental, atuando nas áreas de Matemática e Ciências do 6° ao 9° ano no Município de Capitão Poço/PA.

Estimado(a) professor(a)

O compromisso em ser professor é saber que em seu caminhar terá percalços e conquistas, deparando-se com questões que exigirão que suas ações ultrapassem os muros da escola para fazer a ponte entre as atividades de ensino e as relações encontradas em sala de aula.

Neste processo, você, professor, tem o papel de facilitador, instigando o estudante a ser o protagonista na construção do conhecimento, sentindo-se pertencente frente ao cenário que lhe é apresentado.

Almejamos que este material estimule a ressignificação e a reflexão do professor, de modo a incentivá-lo e auxiliá-lo durante o exercício docente, bem como atizar o fortalecimento do diálogo com os alunos, promovendo um aprendizado significativo, rico em possibilidades e desafios.

Boa leitura e bom trabalho!

Cordialmente,

Cliciane Magalhães

Ariadne Peres



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
1 REFLEXÕES INICIAIS	9
1.1 Por que esse tema?	9
1.2 Breve histórico do movimento CTS	11
1.3 Perspectiva CTS no ensino de ciências	13
1.4 Interfaces entre saber ambiental e abordagem CTS	16
2 APOIO PEDAGÓGICO	20
2.1 Apresentação da Sequência Didática	20
2.2 Proposta de Sequência didática	23
AULA I: Investigação dos conhecimentos prévios dos (das) alunos (as).....	28
AULA II: Construção do conhecimento através da pesquisa	35
AULA III: Compreensão do propósito da divulgação científica	45
AULA IV: Informação científica relacionada aos problemas do cotidiano - ações e atitudes de sensibilização	54
AULA V: Confeção do Lapbook	61
AULA VI: Protagonismo coletivo	72
3 TEM MAIS!	74
REFERÊNCIAS	75

APRESENTAÇÃO

O presente produto educacional compõe a dissertação intitulada “POR ENTRE SABERES AMBIENTAIS E CULTURA RIBEIRINHA: elementos da abordagem CTS na prática de professores de Ciências”, que foi desenvolvida durante o curso de Mestrado Profissional pelo Programa de Pós-Graduação em Docência em Ciências e Matemática, na Universidade Federal do Pará.

Este Guia Didático composto por Sequência Didática conta com reflexões e sugestões a nortear a realização de atividades com elementos da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) relacionados às questões sociais, planejada para ser desenvolvida com os professores de ciências da educação básica de uma comunidade ribeirinha, em um processo de formação continuada, utilizando diversas estratégias de ensino.

Com o entendimento de que mudanças educacionais ocorrem a partir da prática em sala de aula, assume-se que o objetivo primordial desta pesquisa é também fornecer ideias e estratégias metodológicas que possam subsidiar os (as) professores(as), que permitirão tornar a escola um ambiente mais diversificado, criando um diálogo entre saberes fundamentados não na hierarquização, mas, promovendo abordagens contextualizadas despertando o interesse dos estudantes em conectar ciência e tecnologia aos fenômenos cotidianos, o que permitirá a construção de diálogos fundamentados de maneira que possam participar efetivamente de discussões pertinentes à sua vida.

A partir da construção do Guia Didático, concebemos a proposta de usar *Lapbook* como parte integrante da sequência didática. A ideia de empregar o lapbook, sobretudo em uma comunidade ribeirinha, traz a possibilidade de poder usar um material de baixo custo e de trabalho manual acessível ao professor para realizar com seus respectivos alunos.

Conforme Vale (2017), o *lapbook* é uma ferramenta interativa que se caracteriza como pastas ou fichários usados para registrar e organizar informações de forma criativa, que possibilita usar uma variedade de opções ao invés de apenas caderno e caneta para a

execução de um trabalho escolar, permitindo que o (a) estudante desenvolva autonomia e criatividade.

A criação do *lapbook* como caderno interativo de informações científicas permite que os (as) alunos (as) organizem e exibam o que aprenderam, tornando-se uma fonte de informações para possível consulta e supervisão da aprendizagem dos (das) professores (as) no futuro (VALE, 2017).

Embora este trabalho tenha como foco ser elaborado por professores (as) de ciências de uma comunidade ribeirinha, ele pode ser adaptado e adotado para outros níveis e disciplinas, levando em consideração as temáticas e o público-alvo.

Não é nosso intuito que os (as) professores (as) adotem esse material como uma receita pronta, mas que este produto possa auxiliar e incentivar na realização de atividades com novas experiências didáticas desafiadoras. Propomos atividades relacionadas às questões ambientais, entre muitas que podem surgir, as atividades são baseadas em uma abordagem interdisciplinar de acordo com a realidade local.

1 REFLEXÕES INICIAIS

1.1 Por que esse tema?

O convencional modo de como se ensina Ciências na Educação Básica, com excessivos conteúdos e teorias abstratas desconectadas com a realidade, resulta em estudantes desestimulados e com apatia nesta área de conhecimento.

Diante dessa realidade, compreende-se que os cidadãos precisam ter uma compreensão da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Mas onde eles vão buscar compreender essa inter-relação? Por meio da educação, que deve incentivá-los a pensar de maneira crítica, exercitando a tomada de decisão – preferencialmente, que sejam decisões com algum embasamento científico.

A maneira de se ensinar Ciências passou e passa por muitas transformações e ainda não contempla a realidade do (da) estudante, considerando seu contexto individual e social, não estando totalmente comprometida com uma aprendizagem com questões das dimensões científicas, políticas, econômicas, e tecnológicas e de suas implicações sociais.

Nesse sentido, é necessário que o corpo docente incorpore medidas que superem o atual modelo de ensino de ciências tradicional, centrado na transmissão de conceitos estagnados e muitas vezes sem sentido para o alunado, podendo, além dos conteúdos, valorizar o conhecimento que muitas vezes os estudantes trazem para o espaço escolar sobre as saberes locais e estimular a formação de indivíduos que reflitam sobre fatos da sociedade em que vivem.

Percebemos que a necessidade de educar e alfabetizar cientificamente são uma demanda muito emergente, por isso, é preciso que se discuta como a CTS podem contribuir no contexto educacional, agregando os parâmetros e diretrizes educacional, bem como movimentando-se no sentido de articular e fazer com que o (a) estudante seja protagonista da sua própria prática, portanto, é algo que vai desde a formação do corpo docente ao processo de ensino e aprendizagem.

É nessa compreensão que a educação com abordagem CTS vem com uma ideia de trabalhar temas que são chamados de socio-científicos, para partir deles derivar o conteúdo, colocando o alunado em posição diferenciada e focando na questão de desenvolvimento da cidadania. Neste sentido, as estratégias utilizadas para o desenvolvimento das ciências sejam tratadas levando em consideração o contexto da sociedade verificando quais são seus impactos na sociedade.

A troca de saberes é fundamental quando se pensa na educação CTS, pois a partir de um ensino contextualizado o (a) professor(a) trabalha a intedisciplinarietà, os (as) alunos (as) pesquisam a historia local, para poder discutir problemas reais, e com isso expressir suas opiniões expressando os seus pontos de vista sobre cada situação de forma a tomar decisões conjuntas razoáveis (BAZZO et al., 2003).

O ensino com abordagem CTS está previsto em documentos oficiais brasileiros e precisa de fato ser integrado ao processo educacional, destarte, é necessário que os (as) professores (as) estejam cientes dos impactos benéficos e produtivos do seu uso em sala de aula.

Com base no exposto, a abordagem CTS e suas características constituem um conceito-chave manifestado no documento contemporâneo Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), principalmente referente às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o que indica que os alunos devem estabelecer conexões entre a tríade CTS de forma ampla e não fragmentada, que direcionam esforços no sentido de uma educação para cidadania e pressupostos que visam organizar as situações de aprendizagem, partindo-se de questões que sejam desafiadoras e possibilitam definir problemas, analisar e representar resultados, para além de comunicar conclusões e propor intervenções.

1.2 Breve histórico do movimento CTS

As relações entre a ciência e a tecnologia com a sociedade, na concepção clássica, é resumida no “modelo linear” de desenvolvimento, em que: + ciências= +tecnologia=+ riqueza= + bem-estar social (BAZZO et al., 2003). Contemplando a ideia de que a ciência resulta em tecnologia, a tecnologia transforma em riqueza, que, por conseguinte, tem-se a cadeia transmissora na melhoria e no bem-estar social.

De acordo com Bazzo et al. (2003), o modelo linear foi integrado no período pós Segunda Guerra, momento de otimismo diante das possibilidades de desenvolvimento que a ciência e a tecnologia seriam capazes de gerar.

Apesar do otimismo inicial exaltado no modelo linear, entre 1960-70, o mundo foi presenciando sucessivos desastres diretamente associados à ciência e à tecnologia (CT), tornando-as alvo de observações mais críticas e cautelosas, com isso, aflorou-se um entendimento de que o desenvolvimento linear e automático não estava trazendo bem-estar social (AULER, 2002).

A tendência CTS se instala a partir dos anos 1960, quando diversos grupos começam a questionar com mais veemência o uso da ciência e da tecnologia, demonstrando suas preocupações quanto ao uso das tecnologias em guerras, ao impacto ambiental e à valorização do meio ambiente alusivo aos aspectos sociais e culturais, bem como o controle da aplicação dos conhecimentos pelo Estado, emergindo o enfraquecimento da euforia da ciência, assim criando uma grande ruptura no conhecimento científico (MOUTINHO, 2007).

Apesar de vários registros de eventos fracassados, há uma preocupação sobre a superação da visão da ciência e a tecnologia como “salvação da humanidade”, pois ainda é uma inquietação atual, permanecendo pertinentes através do tempo e havendo a necessidade de continuar discutindo sobre o conhecimento científico e sua importância no meio social, com o intuito de refletir sobre aspectos que relacionam a Ciência, Tecnologia e Sociedade no nosso cotidiano.

Cerezo (1998) identifica as origens do movimento CTS em duas grandes tradições de diferentes locais: a europeia e a norte-americana. A europeia é caracterizada pela institucionalização mais acadêmica, predominantemente no marco das Ciências Sociais. A norte-americana centra-se mais nas consequências sociais e ambientais dos produtos tecnológicos.

O movimento CTS na América Latina – intitulado na literatura como Pensamento Latino-Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) – nasceu no final na década de 1960. Sua constituição autônoma da região apresenta um caráter muito diferente em sua estruturação, em suas questões e em suas teorias, quando se compara às tradições europeia e norte-americana de CTS. Sua conexão com a sociedade se dá no contexto do desenvolvimento social e das políticas de ciência e tecnologia, com foco nas formas institucionais e nos usos administrativos dos países centrais aos periféricos (VACCAREZZA, 2011).

O movimento CTS perpassa os campos sociais e políticos, manifestado também no âmbito das áreas acadêmicas e educacionais desde os anos 1970, o que contribuiu para o plano crítico e contextualizado do ensino de ciências, com destaque para a natureza interdis-

ciplinar¹ do conhecimento científico, pois orientou e sintetizou diversos planos curriculares que enfatizaram o debate sobre a CTS nos níveis secundário e universitário (CEREZO, 1998).

No campo da educação, as pesquisas vêm apontando a importância de mudanças na estrutura organizacional dos currículos de ciências, buscando romper com o ensino tradicional, fazendo inter-relação C-T-S, bem como compreendendo as questões sociopolíticas e ambientais contemporâneas, sob a perspectiva de formação cidadã, o que é um desafio ainda maior em comunidades ribeirinhas da Amazônia devido às suas peculiaridades.

1.3 Perspectiva CTS no ensino de ciências

Há pouca discussão sobre a contextualização do conhecimento científico, enfatizando as relações sociais, os momentos históricos e os movimentos sociais, a fim de compreender como e por que esse conhecimento é gerado em um determinado tempo e lugar (BRITO; SOUZA; FREITAS, 2008).

Ainda que haja a necessidade e se busque possíveis mudanças nas outras relações com esse conhecimento, as pesquisas na área de educação mostram que nas escolas, geralmente, o conhecimento científico fornecido aos estudantes é considerado permanentemente verdadeiro e superior a outros saberes.

Nesse contexto, o ensino de ciências como campo interdisciplinar, por meio da abordagem CTS, concentra-se no ensino baseado em temas sociais, buscando uma metodologia eficaz para estimular a aprendizagem de conteúdos científicos e motivar os(as) alunos(as) a participarem ativamente na compreensão dos fenômenos científicos e seus impactos no contexto social (SOUSA, 2017).

¹A premissa da interdisciplinaridade, segundo Philippi Jr., Fernandes e Pacheco (2017), é a fusão de dois ou mais campos de conhecimento em torno de um objeto ou problema, pertencentes ou não à mesma categoria. Pode-se dizer que a interdisciplinaridade não é produzida apenas pela fusão dos saberes e métodos dos sujeitos envolvidos, portanto, o mais importante é determinado pela natureza dos objetos que envolvem.

Para Santos e Schnetzler (2010, p. 56), a principal meta do ensino de ciências com abordagem CTS é preparar os estudantes para o exercício da cidadania:

[...] a formação de cidadãos críticos que possam tomar decisões relevantes na sociedade, relativas a aspectos científicos e tecnológicos. A educação científica deverá assim contribuir para preparar o cidadão a tomar decisões, com consciência do seu papel na sociedade, como indivíduo capaz de provocar mudanças sociais na busca de melhor qualidade de vida para todos.

Brito, Souza e Freitas (2008) concordam que o currículo de ciências deve incluir uma análise das consequências sociais e culturais do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, rompendo com a forma tradicional do ensino de ciências e estabelecendo a relação entre desenvolvimento, progresso social e melhoria da qualidade de vida.

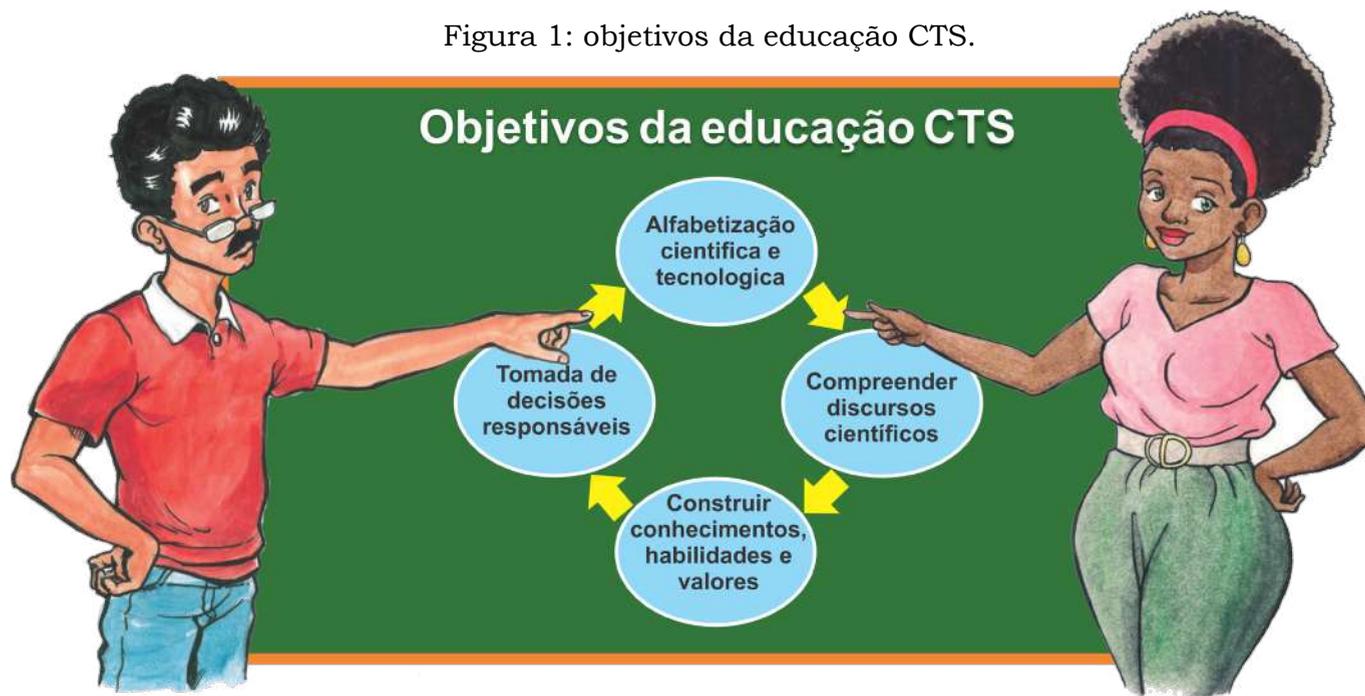
No ensino com abordagem CTS, o conteúdo muda de acordo com o contexto, os (as) alunos (as) acabam por resolver problemas desenvolvendo habilidades de tomada de decisão, com o objetivo de compreender o significado social do conhecimento científico.

O documento atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC -2017) manifesta amadurecimento sobre debates do CTS e propõe orientações para que se trabalhem aspectos do abordagem CTS no ensino de Ciências e sua tendência com o ensino contextual, refletindo abordagens a partir das inter-relações entre a tríade CTS, onde cada um dos seus elementos estão envolvidos em um dinâmica influenciando-se mutuamente, no entanto na BNCC essas discussões e reflexões norteadora sobre CTS estão mais presentes para a etapa de ensino médio.

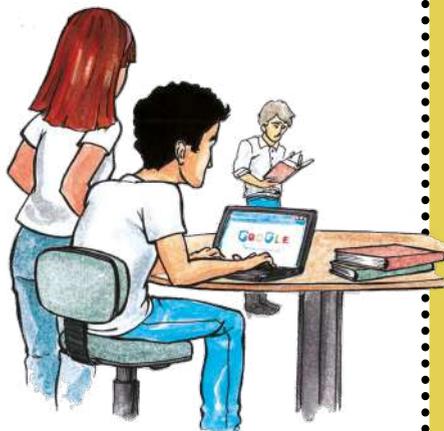
Nos métodos educacionais do CTS, conforme Bazzo et al. (2003) e Teixeira (2003), o papel do (da) professor (a) é promover uma atitude criativa, crítica e contextualizada, estimulando a aprendizagem do (da) aluno (a), de forma clara e coletiva, para que a participação efetivamente ocorra no espaço de aprendizagem, expressando conceitos e as inter-relações entre ciência e tecnologia da sociedade, sem a necessidade da manifestação do autoritarismo.

Na figura 1 estão destacados elementos centrais dos objetivos da educação CTS, que vem ao encontro da aprendizagem voltada as inquietações frente a realidade do(a) estudante, possibilitando uma alfabetização científica e tecnológica, e que estes os utilizem nas suas tomadas de decisões sobre os problemas sociais que estão inseridos, e que no processo desenvolvam atitudes e valores a partir de uma reflexão crítica. (SANTOS E MORTIMER, 2002).

Figura 1: objetivos da educação CTS.



Fonte: Santos e Mortimer (2002)



Fique por dentro!

Caso necessite, segue indicação de um vídeo, de 19 minutos de aprendizagem, sobre: “Ensino de Ciências e CTS Ciências, Tecnologia e Sociedade com Prof. Licurgo Brito/UFPA”. Clique no link: https://www.youtube.com/watch?v=DxZJz_bAQ5M

1.4 Interfaces entre saber ambiental e abordagem CTS

Em face a um cenário de crise sistêmica não apenas ambiental, mas também civilizatória, emerge a perspectiva do saber ambiental. Nela, busca-se a estruturação de um futuro desejável, a partir da consideração de todos os fatores envolvidos na complexidade do desequilíbrio do meio (LEFF, 2011). Pela ótica do saber ambiental, intenta-se ir além da discussão de temas dos campos tradicionais do saber ecológico e das ciências ambientais, para incorporar o campo dos valores humanos no cerne dos debates (LEFF, 2011). Isso, o faz ser concebido como uma especialização mais abrangente, expressiva e significativa do saber.

Na prática, a proposta do saber ambiental só se efetiva por meio de ações diversificadas de uma EA crítica e reflexiva que caminhe na direção da construção de um futuro possível (LEFF, 2011). Por sua vez, na procura do referido futuro desejável, o movimento CTS necessitou ser rediscutido, articulando-se atualmente à perspectiva ambiental “A” (Ciência-Tecnologia-Sociedade + Ambiente - CTSA), onde as questões ambientais passam a ser o foco das discussões (DATTEIN; ARAÚJO, 2019).

Discute-se que a vertente ambiental (“A”) inclusa à nomenclatura CTS parece redundante, uma vez que em Ciência tecnologia e Sociedade já está implícito o olhar às ques-

tões ambientais (SANTOS, 2012). Por outro lado, compreende-se a proposta CTS + A como necessária para trazer lembrança a tão esquecida dimensão ambiental, palco e contexto do surgimento do movimento CTS (VILCHES et al., 2011; SANTOS, 2012).

Para além da intenção de demarcar território, a abordagem CTSA busca instruir e esclarecer toda a sociedade acerca dos consequentes impactos dos avanços da Ciência e Tecnologia na sociedade e no ambiente (SANTOS et al., 2016). Onde, a discussão reducionista das temáticas ambientais nas velhas perspectivas (biológicas, físicas e químicas) devem ser desmistificadas (VILCHES et al., 2011), abrindo espaço para o diálogo com novos e diversificados temas, especialmente, na dualidade ambiente-sociedade (PANSERA-DE-ARAÚJO et al., 2017). Isso, caracteriza o necessário ponto de intersecção entre o saber ambiental e movimento CTS.

No campo da educação, ainda de acordo com Farias e Freitas (2007), o foco de novas contribuições da dualidade EA/CTSA deve estar na inter-relação dessas áreas do saber, baseada em ideais críticos com vistas à formação de indivíduos socialmente independentes, atuantes e com responsabilidade cidadã. No sentido supramencionado e de modo semelhante, tais previsões gerais constam na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017).

O debate sobre essa inter-relação no ensino especificamente de ciências, movimentada-se com o reconhecimento e adoção dos saberes tradicionais com o saber científico nos componentes curriculares, validando a diversidade dos conhecimentos existentes e desenvolvendo assim uma nova forma de pensar com a pluralidade do real.

Boff (2014) pontua que o saber ancestral tradicional, acumulado nas tradições de outras comunidades tradicionais, baseado na ligação com a natureza por meio de práticas culturais, favorece o efetivo cuidado e desenvolvimento de condutas ambientais éticas com vistas à valorização da natureza e ao cuidado ecológico.

Com essa perspectiva, torna-se essencial que os (as) professores (as) de ciências no contexto da práxis pedagógica ribeirinha incorporem em suas metodologias uma relação entre saberes culturais e o conhecimento científicos, uma vez que o ambiente natural

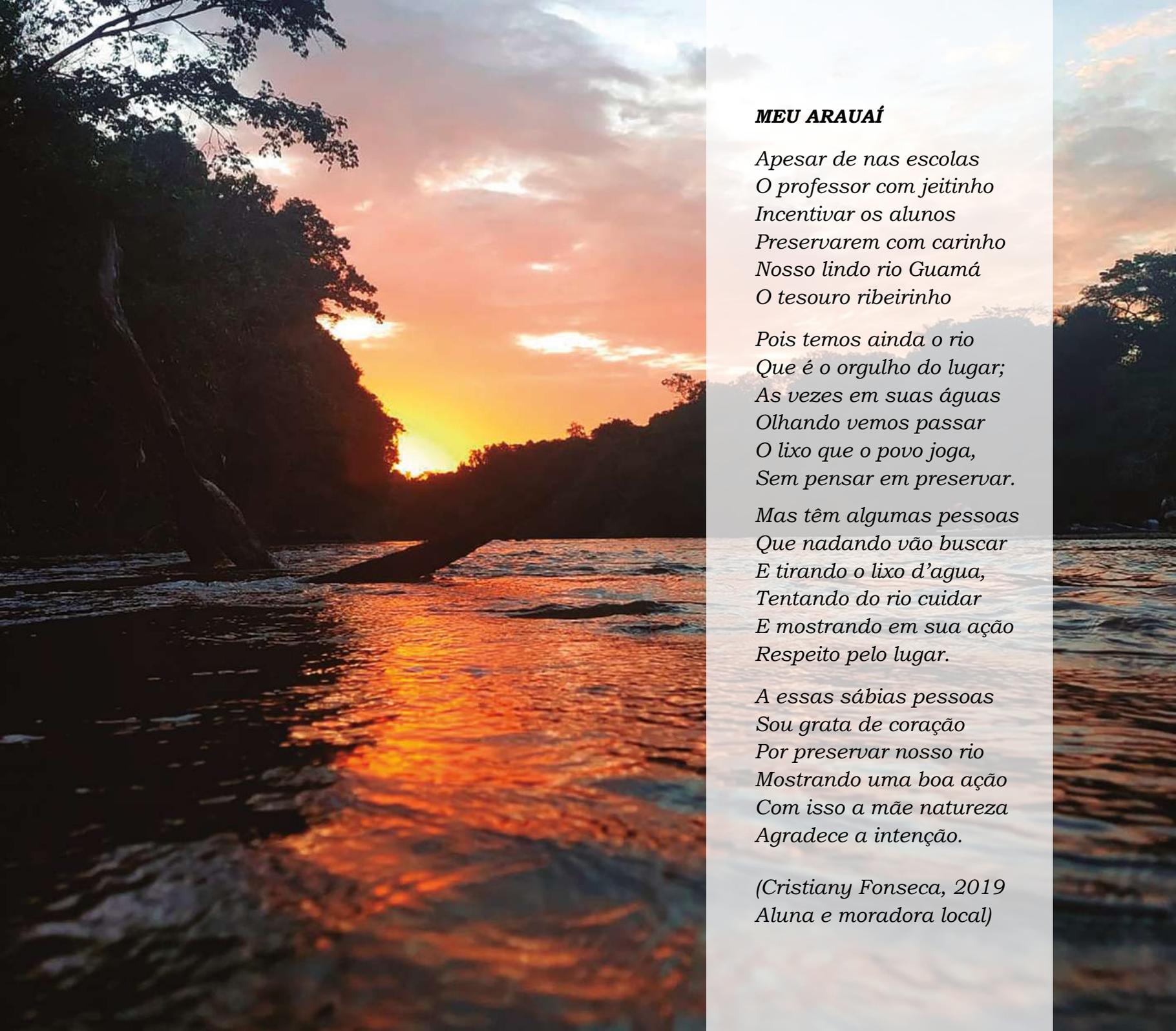
abre um leque de possibilidades de (re)pensar as práticas docentes, motivando assim novos objetos interdisciplinares de conhecimento na ótica da complexidade ambiental.

Especificamente na BNCC, CTSA se explicita com intensidades diferenciada e dentro da área de conhecimento das ciências naturais. Para o ensino fundamental, de acordo com Sipavicius e Sessa (2019), a proposta CTSA apresenta um caráter reducionista na BNCC, devido a uma desconsideração dos embates sociais e científicos que historicamente estruturam a justiça social que se espera, bem como pela diminuta presença de viés social bem definido, como a não especificação das populações humanas e os aspectos sociais afetados pela problemática ambiental (BRASIL, 2017; SIPAVICIUS; SESSA, 2019).

Na prática de ensino das etapas da educação básica, CTSA acaba por refletir seu abordagem diminuto no documento normativo da educação brasileira. No ensino fundamental, por exemplo, de acordo com Silva et al. (2022), considera-se que o pouco envolvimento da abordagem em CTS ao longo de décadas nesta etapa, se desdobre na reduzida inserção de abordagens atualizadas, como temáticas contextualizadas às questões ambientais.

De modo geral, muito embora a maioria das propostas atuais em CTS/CTSA aliando EA ainda sejam poucos e majoritariamente via o ensino de ciências, o valor destas práticas deve estar na inovação na forma de ensinar (KLIPAN, 2019). Para um avanço, se faz necessário que práticas em CTS sejam desenvolvidas desde a etapa inicial da educação, haja adequação às competências e habilidades normativas da base educacional brasileira e ocorra uma busca pela superação progressiva de gargalos como a baixa formação continuada de professores (as) em CTS, uma vez que isso limita o aumento no trato desta abordagem nas escolas (COSTA; ALMEIDA, 2021).

Destarte, torna-se indispensável ações e práticas educacionais que façam conexões entre os diálogos dos saberes ambientais e o ensino de ciências em comunidade ribeirinha, enxergando a aproximação desses saberes no processo pedagógico como um novo pensar educacional integrativo, promovendo assim uma sensibilização ecológica cidadã tão essenciais para formação de sujeitos capazes de apontar novos caminhos para um futuro sustentável.



MEU ARAUAÍ

*Apesar de nas escolas
O professor com jeitinho
Incentivar os alunos
Preservarem com carinho
Nosso lindo rio Guamá
O tesouro ribeirinho*

*Pois temos ainda o rio
Que é o orgulho do lugar;
As vezes em suas águas
Olhando vemos passar
O lixo que o povo joga,
Sem pensar em preservar.*

*Mas têm algumas pessoas
Que nadando vão buscar
E tirando o lixo d'água,
Tentando do rio cuidar
E mostrando em sua ação
Respeito pelo lugar.*

*A essas sábias pessoas
Sou grata de coração
Por preservar nosso rio
Mostrando uma boa ação
Com isso a mãe natureza
Agradece a intenção.*

*(Cristiany Fonseca, 2019
Aluna e moradora local)*

2 APOIO PEDAGÓGICO

2.1 Apresentação da Sequência Didática

Olá, professor (a)!

É muito importante que, para a execução proposta da sequência didática, você tenha realizado as leituras já apresentadas anteriormente adquirindo uma dimensão epistemológica sobre o ensino com abordagem CTS, para que haja uma melhor compreensão e os objetivos sejam alcançados.

Esta publicação é dedicada a você, professor (a), que atua em comunidades ribeirinhas, com o propósito de lhe apoiar e ajudar no desenvolvimento de suas metodologias em sala de aula. Neste sentido, propomos uma sequência didática com elementos da abordagem CTS no ensino de ciências, utilizando várias estratégias de ensino e diferentes recursos didáticos.

Priorize atividades que incentivem o pensamento e o senso crítico dos alunos, tais como: experimentações, discussões e atividades em grupo, trabalhos com textos de livros didáticos, publicações da internet e outros meios que estejam ao seu alcance.



Nota ao(a) professor(a)

É essencial observar a rotina dos (as) alunos (as) em sala de aula, sendo a observação uma importante ferramenta de coleta de dados diagnóstica, que poderá auxiliar e enriquecer a sua organização pedagógica e o plano de ensino.

A temática que apresentamos nesse guia é sobre Resíduo Sólido. A proposta surgiu a partir das inquietações de alunos (as) que foram narradas por meio de entrevistas pelas professoras de ciências em uma comunidade ribeirinha da comunidade de Arauaí, em Capitão Poço/PA documentadas na dissertação intitulada “POR ENTRE SABERES AMBIENTAIS E CULTURA RIBEIRINHA: elementos da abordagem CTS na prática de professores de Ciências”.

Segundo às narrativas das professoras, ao lançar um olhar sobre os (as) alunos (as) ribeirinhos e os saberes dessas comunidades em relação à destinação dos resíduos sólidos, foi perceptível a preocupação sobre a destinação inadequada e sobre os impactos socioambientais na qualidade de vida, um fator que afeta a comunidade local.

A temática vem ao encontro da proposta do ensino CTS, pois a sociedade está rodeada de problemas relacionado à destinação dos resíduos sólidos, que vêm impactar diretamente na saúde e no meio de subsistência dos indivíduos, indicando problema social, ambiental e sanitário para as populações ribeirinhas.

Trazendo questões culturais, ambientais e educacionais, apontando a importância da escola na sensibilização de valores de preservação do meio ambiente e depósito adequado dos resíduos sólidos atitudes que os (as) alunos (as) possam vir a refletir na comunidade.

Mas você, professor (a), junto com seus alunos (as), pode escolher outra temática para o desenvolvimento do trabalho levando sempre a consideração a realidade local, com isso, possibilitando: a motivação nos (nas) estudantes, o interesse nos temas, bem como promovendo a sensibilização e a busca de soluções de maneira consciente e crítica.

Ressaltamos que para o desenvolvimento das atividades propostas com abordagem CTS é necessário que seja construída uma interação de respeito mútuo entre professor (a) e alunos (as), com o intuito de desenvolver a autonomia, com um olhar de que todos os ambientes são espaços de aprendizagem – não é apenas na sala de aula que o (a) aluno (a) aprende.

Esperamos que esta sequência didática possa estimular sua reflexão, que seja vista como um material de suporte de ensino e aprendizagem de maneira a contribuir para eventuais mudanças que considere necessárias, bem como nas relações e interações professor-aluno, levando em conta o contexto local, para assim dar a garantia de aprendizagem a todos os estudantes.

Bom Trabalho!

2.2 Proposta de Sequência didática

PLANO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DISCIPLINA: CIÊNCIAS NATURAIS

TEMA:

“Resíduos sólidos: uso do LAPBOOK no Ensino de Ciências”.

ANO ESCOLAR:

9 Ano do Ensino Fundamental

DURAÇÃO DA SEQUÊNCIA:

18 aulas de 40 minutos (6 semanas)

UNIDADE TEMÁTICA:

Vida e evolução

OBJETOS DE CONHECIMENTO:

Preservação da biodiversidade

OBJETIVO GERAL:

Estimular a aprendizagem CTS e proporcionar o debate sobre a temática resíduos sólidos possibilitando que os(as) alunos(as) reconheçam a importância da manipulação e as consequências dos impactos ambientais em comunidades ribeirinhas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- *Discutir sobre a relação entre produção de lixo e consumo;*
- *Proporcionar conhecimentos sobre os resíduos sólidos e sua consequência no meio ambiente;*
- *Encorajar os (as) estudantes a relacionar suas experiências e identificar problemas ambientais locais provocados pela sociedade em relação ao descarte dos resíduos em ambientes inadequados;*

- *Conhecer legislação aplicada a resíduos;*
- *Refletir e reconhecer o próprio papel como agente ativo e transformador da sociedade, a partir de propostas de ações para a escola;*
- *Desenvolver nos (nas) alunos (as) um pensamento crítico acerca dos impactos socioambientais derivados do avanço tecnológico.*

OBJETIVO GERAL DE APRENDIZAGEM:

Por meio das atividades propostas que discutem sobre Resíduos Sólidos e partindo de um problema local, espera-se desenvolver nos (nas) alunos (as) a alfabetização científica e tecnológica, para que compreendam a importância da atuação na solução de questões sociais na tomada de decisões responsáveis.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM

Espera-se que esta sequência, possa facilitar a aprendizagem dos (as) alunos (as) para que sejam capazes de:

Alinhado com as competências da BNCC

- *Compreender conceitos fundamentais da ciência e percebê-los em seu cotidiano;*
- *Participar e opinar de maneira crítica e autônoma sobre decisões relacionadas à ciência e tecnologia, como também defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental;*
- *Pesquisar sobre o descarte do resíduos sólidos identificando prejuízos à comunidade;*
- *Desenvolver e apresentar ações e propostas de soluções sobre o descarte do lixo para a comunidade escolar;*
- *Agir pessoalmente coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p.324)*

HABILIDADES:

Habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais) alinhadas à Base Nacional Comum Curricular. (BRASIL, 2018).

Alinha-se à BNCC na habilidade EF09CI13, que propõe iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Habilidades socioemocionais:

- *Autoconsciência;*
- *Autogestão;*
- *Consciência social;*
- *Habilidades de relacionamento;*
- *Tomada de decisão responsável.*

RECURSOS DE ENSINO:

- *Materiais de papelaria (papel sulfite, cola, tesoura, lápis, apontador, etc);*
- *Lousa, giz/pincel, apagador;*
- *Impressões (reprodução das atividades);*
- *Celular com câmera e computador (que estiver disponível na escola);*
- *Projeter e equipamento sonoro (a depender do contexto escolar), se for possível, para apresentação de slides e/ou vídeos a serem trabalhados em sala.*

2.3 Quadro sintético das aulas

AULA	CONTEÚDOS CIENTÍFICOS ABORDADOS/ATIVIDADES	CTS
AULA I: 3h/aula	Relação Natureza, Sociedade e Consumismo	Investigação dos conhecimentos prévios dos alunos
AULA II: 3h/aula	Resíduos Sólidos	Construção do conhecimento através da pesquisa
AULA III: 3h/aula	Consumo consciente (5Rs)	Compreensão do propósito da divulgação científica
AULA IV: 3h/aula	Identificação de problemas ambientais locais	Informação científica relacionada aos problemas do cotidiano - ações e atitudes de sensibilização;
AULA V: 3h/aula	Conceituação de <i>lapbook</i> .	Confecção do <i>lapbook</i>
AULA VI: 3h/aula	Exposição educativa	Protagonismo coletivo

AULA I: Investigação dos conhecimentos prévios dos alunos



CONTEÚDO:

- *Relação Natureza, Sociedade e Consumismo.*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- *Investigar os conhecimentos prévios sobre o assunto pesquisado;*
- *Auxiliar na aprendizagem e estimular o debate e a discussão sobre como a natureza é vista na sociedade de consumo e a produção de lixo;*
- *Desenvolver a leitura e a interpretação de imagens e textos.*

DURAÇÃO: *3 aulas de 40 minutos.*

RECURSOS DE ENSINO: *lousa, giz/pincel, apagador, datashow, computador, caixa de som e impressões.*

AVALIAÇÃO: *avaliar a participação, a interação e o posicionamento nas discussões, estimulando o/a estudante a sair da passividade.*

AULA I: Investigação dos conhecimentos prévios dos (das) alunos (as)

Esta aula está organizada em 5 momentos, nos quais indicamos propostas de atividades e materiais de apoio para uma melhor realização.

1º Momento: Apresentação da problemática

Professor (a), neste primeiro momento, para iniciar a discussão, cumprimente a turma e peça aos (as) estudantes que organizem as cadeiras no formato de roda de conversa para que todos tenham uma visão ampla das imagens e texto que serão projetados. Informe aos(as) estudantes que ao longo dos próximos 6 encontros/aulas, vocês trabalharão sobre Resíduo Sólido, um tema socialmente relevante, destacando que será um estudo onde vão relacionar os conteúdos e realidade local, ressaltando que será uma experiências rica para todos.

2º Momento: Investigação das concepções dos (das) estudantes a respeito da temática

Para investigar os conhecimentos prévios dos (as) alunos (as) sobre o tema resíduo sólido ou mais habitualmente conhecido como “lixo”, inicie questionando o que eles/elas compreendem por sociedade e natureza e a maneira que nos relacionamos com ela.

Exponha para classe, por meio de projeção, a imagem da Figura 1 e a charge apresentada na Figura 2,

Figura 1: Homem em uma canoa no meio do lixo



Fonte: Disponível em: <https://www.sitedecuriosidades.com>.

Figura 2: Charge



Fonte: Blog do cartunista Gilmar. Disponível em: <https://gilmaronline.blogspot.com>

para que a partir da visualização, os (as) alunos (as) possam refletir, dando destaque para suas implicações ambientais e sociais.

Essas figuras têm como propósito instigar um debate entre os (as) participantes, sobre a sociedade de consumo, estimulando o interesse pelo tema e pelos conceitos que serão explorados, propiciando reflexões de caráter social, tecnológico, econômico e político.

OBS: *Mostre os slides com as figuras e o texto a turma. Na ausência de data show, você pode imprimir e distribuir cópias em folha de papel A4.*

3º Momento: Leitura e interpretação de texto

Após a discussão sobre as Figuras 1 e 2, informe que os (as) estudantes irão fazer a leitura do Texto 1.

Para refletir sobre a relação natureza e sociedade, apresente o Texto 1 e peça para que a turma leia com atenção um trecho do capítulo 19, Paixão pela mercadoria, do livro “A queda do céu”, do xamã Davi Kopenawa, em que se destaca o desejo de acumular e a “paixão pela mercadoria”.

Texto 1

Paixão pela mercadoria

“No começo, a terra dos antigos brancos era parecida com a nossa. Lá, eram tão poucos quanto nós agora na floresta. Mas seu pensamento foi se perdendo cada vez mais numa trilha escura e emaranhada[...]

[...] Derrubaram toda a floresta da sua terra para fazer roças cada vez maiores [...] Pensaram: “ Haixope! Nossas mãos são mesmo habilitadas para fazer coisas! Só nós somos tão engenhosos! Somos mesmo o povo da mercadoria! [...]”.

[...] E assim as palavras da mercadoria e do dinheiro se espalharam por toda a terra de seus ancestrais [...]. Por quererem possuir todas as mercadorias, foram tomados de um desejo desmedido[...].

[...] Foi com essas palavras da mercadoria que os brancos se puseram a cortar todas as árvores, a maltratar a terra e a sujar os rios [...] Os objetos que fabricamos, e ainda mais os dos brancos, podem durar muito além do tempo que vivemos. Eles não se decompõem como as carnes do nosso corpo[...]

[...] Mas os brancos são gente diferente de nós. Devem se achar muito espertos porque sabem fabricar multidões de coisas sem parar. [...] Agora eles têm muitas e muitas máquinas e fábricas. Mas nem isso é o bastante para eles. Não para de fabricar e sempre querem coisas novas. E assim, não devem ser tão inteligentes quanto pensam que são. Temo que sua excitação pela mercadoria não tenha fim e eles acabem enredados nela até o caos. [...] Não pensam que assim estão estragando a terra e o céu e que nunca vão poder recriar outros.”

KOPENAWA, Davi; BRUCE, Albert. A queda do céu: palavras de um xamã yanomami. São Paulo : Companhia das Letras, 2015.

4º Momento: Debate em sala de aula

Após a leitura, faça um debate para instigar os (as) alunos (as) a repensar e se questionar, criando um ambiente democrático de fala, buscando contextualizar com a realidade local, o que corrobora a formação da cidadania, objetivo a ser alcançado pela BNCC e o ensino com abordagem CTS.

O debate é importante, pois desperta o interesse dos alunos em relação ao tema, e também para que seja possível a construção de valores como, por exemplo: respeito, ouvir a opinião dos colegas, desenvolver a expressão oral e trabalho em grupo.

Possíveis questionamentos norteadores para o debate:

1. Você julga importante discutir este tema na sociedade?
2. Você considera que há alguma relação entre as Figuras 1 e 2 apresentadas e o Texto1?
3. Considera que a relação do homem com a natureza influencia no comportamento em relação consumismo e o descarte de lixo?”

4. Você se sente no poder de mudar a situação do descarte dos resíduos na comunidade local?
5. Na sua opinião quem é o responsável por sensibilizar sobre os padrões de consumo?



Orientações ao(à) Professor(a) !

- Estimule o (a) aluno (a) a pensar de forma crítica, buscando contemplar a discussão de maneira a integrar o contexto tecnológico, social e as experiências dos (das) alunos (as) com este conteúdo.

Para Santos e Schnetzler (2010, p. 56), a principal meta do ensino de ciências com abordagem CTS é preparar os (as) alunos (as) para o exercício da cidadania:

[...] a formação de cidadãos críticos que possam tomar decisões relevantes na sociedade, relativas a aspectos científicos e tecnológicos. A educação científica deverá assim contribuir para preparar o cidadão a tomar decisões, com consciência do seu papel na sociedade, como indivíduo capaz de provocar mudanças sociais na busca de melhor qualidade de vida para todos.

- Converse sobre o modo como as sociedades lidam com a natureza, questione os (as) alunos (as) indagações que possam enriquecer a temática.

5º Momento: Produção de texto em grupo

Em seguida, professor (a), solicite que ouçam com atenção a orientação sobre a execução do trabalho que deverão realizar, o qual deve ser entregue no início da próxima aula. A partir do tema abordado proponha uma produção de texto em grupo.

Apoiando-se nessa atividade, você, professor (a), poderá analisar o conhecimento prévio dos (das) alunos (as) e, durante a sequência didática, eles continuarão realizando textos em grupo e somente o ultimo será construído de forma individual, assim você conseguirá visualizar o processo de evolução do conhecimento depois de serem realizados debates, levantamentos de problemas, conversas, pesquisas, pesquisas de campo e exercícios a partir de textos.



Importante:

Segundo a autora Damiane (2008), é valioso incentivar o trabalho em grupo, pois aumenta a motivação, e a aprendizagem se torna significativa, através desse tipo de atividade o (a) aluno (a) pode desenvolver além do aprendizado dos conteúdos na resolução de problemas, aflorar habilidades que possam buscar, investigar, ter autonomia, entre outras que são estímulos que o ensino com abordagem CTS destaca.

Atividade Proposta

1. Peça para que os (as) alunos (as) se organizem em grupos, que poderão ser mantidos para as etapas posteriores, e produzam o texto sobre resíduos sólidos “lixo”, no qual exponham seus conhecimentos prévios, podendo levar em consideração o debate realizado em sala. Ao término, eles devem entregar uma cópia para você ou entregar no início da próxima aula.

AULA II: Construção do conhecimento através da pesquisa



CONTEÚDO:

- *Resíduos Sólidos.*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- *Investigar as possíveis consequências ao meio ambiente e a responsabilidade compartilhada em relação ao descarte dos resíduos sólidos;*
- *Encorajar os alunos a relacionar suas experiências e identificar problemas ambientais locais provocados pela sociedade no descarte dos resíduos em ambientes inadequados;*
- *Desenvolver a escrita e expressão oral.*

DURAÇÃO: *3 aulas de 40 minutos.*

RECURSOS DE ENSINO: *uso do recurso midiático (vídeo), texto e debate.*

AVALIAÇÃO: *participação, interação do grupo e a posição diante das discussões.*

AULA II: Construção do conhecimento através da pesquisa

Professor (a), antes de dar início a Aula II, recolha a atividade da aula anterior, reúna-as em uma pasta. Essa primeira atividade lhe dará uma percepção da evolução dos conhecimentos científicos dos (das) alunos (as) até ao final da sequência.

Nesta aula que está organizada em 5 momentos, a intenção é de que os (as) alunos (as) tenham acesso aos conteúdos disciplinares, pesquisando em diferentes fontes sobre o assunto, para levantar informações e relacionar estes conceitos com o contexto local.

1º Momento: Acolhimento e organização da turma

Professor (a), neste primeiro momento, para iniciar a discussão, depois de cumprimentar a turma, peça aos (as) alunos (as) que organizem as cadeiras no formato de roda de conversa para que todos tenham uma visão ampla dos vídeos e textos que serão projetados.

Ressalte que para a realização da atividade é necessário ter atenção, pois serão apresentados dois vídeos e um texto, após, serão abordados tópicos significativos do assunto.

2º Momento: Definição de resíduo sólido

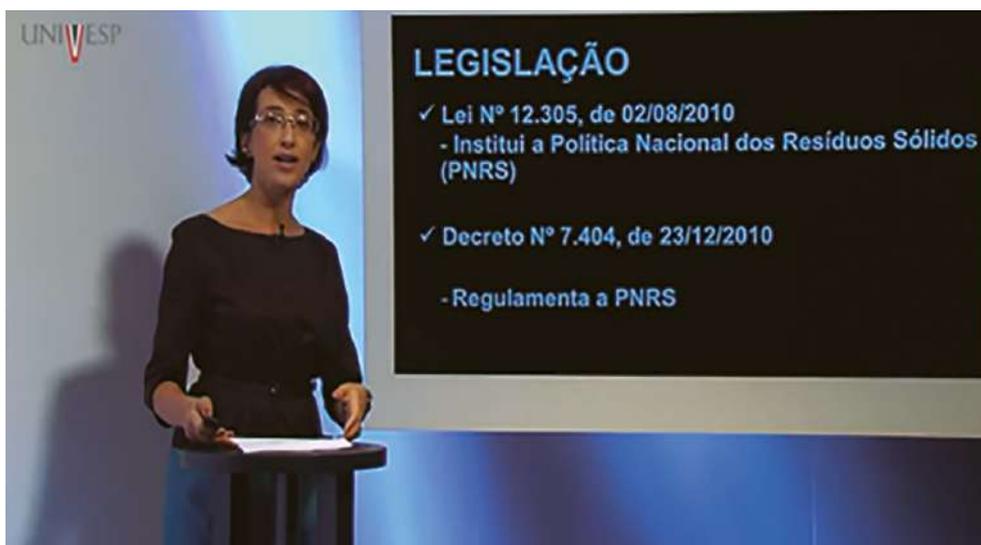
Para introduzir a definição de resíduo sólido, investigue os conhecimentos prévios dos (das) alunos (as) sobre o tema resíduo sólido ou mais habitualmente conhecido como “lixo”, discuta com (as) alunos (as) sobre qual poderá ser o destino final desse lixo.

Questione os (as) estudantes: O que é lixo? Quem descarta o lixo em sua casa? Onde eles descartam o lixo? Eles conhecem a legislação que trata desse tema? De maneira que eles possam ficar curiosos pela temática, instigando-os a emitirem suas opiniões relacionando-as com a realidade local.

Peça para que os (as) alunos (as) tenham atenção durante a exposição dos vídeos e façam anotações, explicar que a dinâmica da aula é assistir ao vídeo, elaborar uma síntese em grupo, e concluir com um debate sobre o tema em destaque.

Vídeo 1: Meio ambiente e Sustentabilidade - Gestão de resíduos sólidos

Figura 3: Captura de imagem do vídeo Meio Ambiente e Sustentabilidade

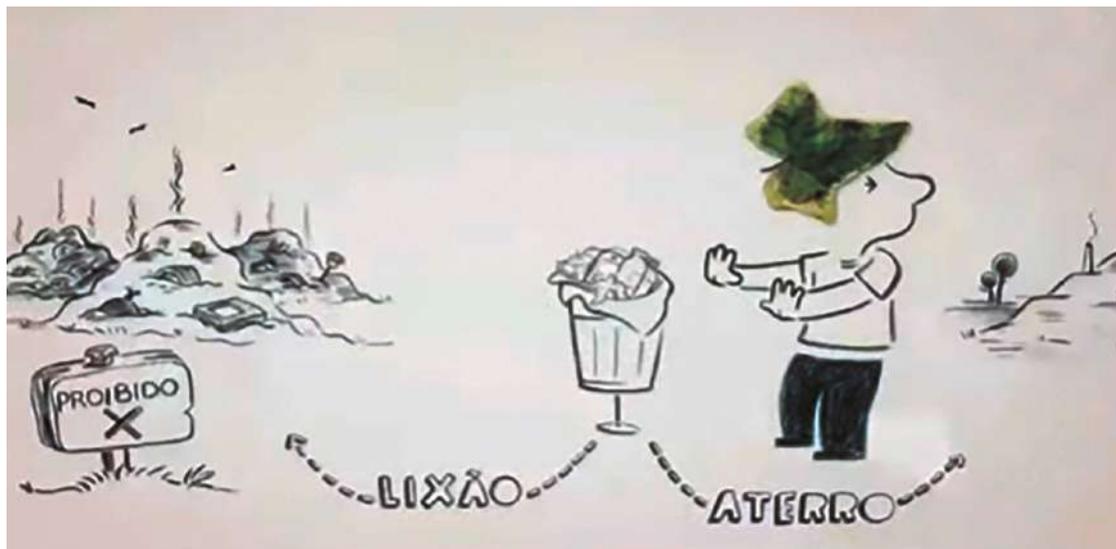


Durante o primeiro vídeo de aproximadamente 22 minutos, serão destacados cinco momentos importantes apresentados: tipos de coleta seletiva, ecopontos, compostagem, legislação e problemas sociais.

Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=knq3eOIIq08>

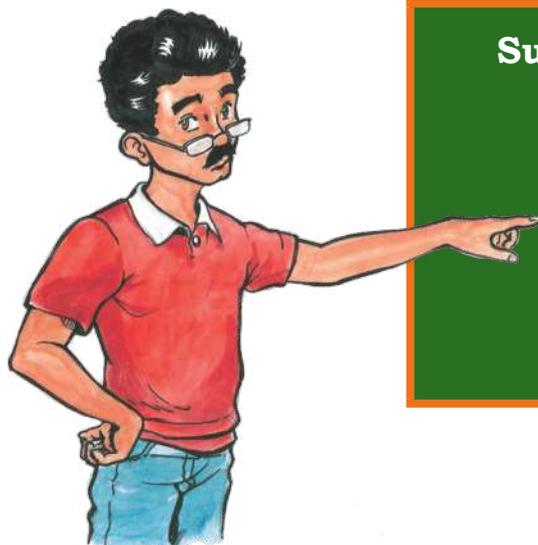
Vídeo 2: Animação: Resíduos Sólidos e seus Impactos Ambientais

Figura 4: Captura de imagem do vídeo Resíduos Sólidos e seus Impactos Ambientais



Durante o segundo vídeo de uma animação de aproximadamente 06 minutos, serão apresentados quatro momentos importantes: responsabilidade compartilhada, aterro sanitário e lixão, diferença entre lixo, resíduos e rejeitos, logística reversa.

Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=JOuZpjDXgSo>



Sugestão para o(a) professor(a):

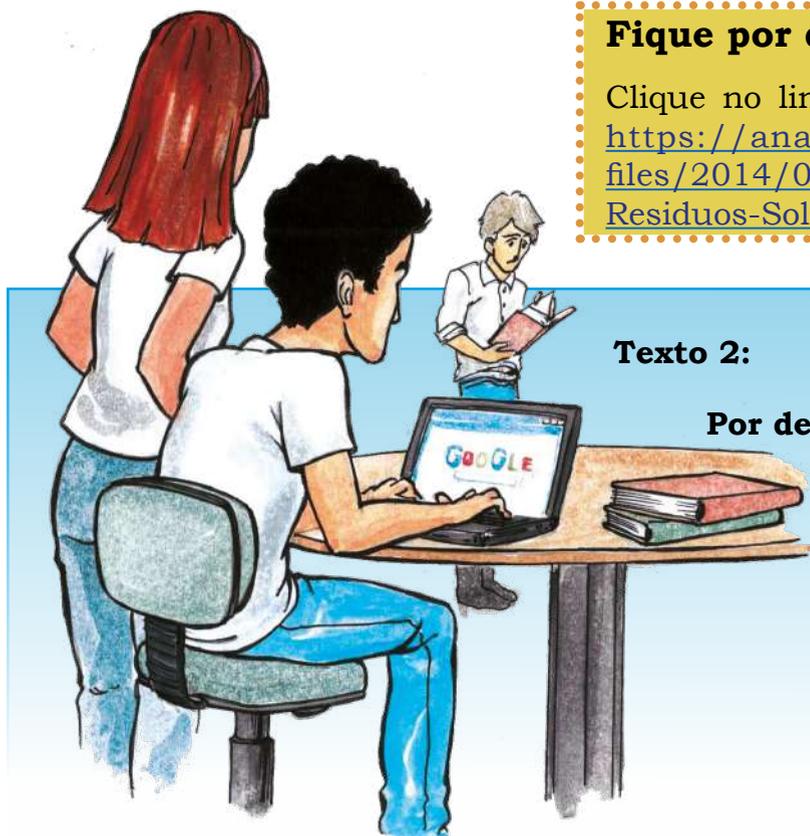
Ao final da apresentação disponibilize aos estudantes o texto impresso em folha de papel A4. Caso necessário, organize-os em grupo e entregue um texto por equipe, ou ainda poderá fazer a apresentação do texto do Datashow, de maneira a garantir que todos possam ter acesso à leitura.

3º Momento: Texto informativo

Professor (a) encaminhe os alunos para a leitura do texto de apoio. O texto proposto é sobre alguns tópicos da norma NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que constitui as especificações para a nomenclatura e classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde das pessoas, para que assim possam ser gerenciados adequadamente (ABNT NBR 10.004:2004).

Fique por dentro!

Clique no link para ter acesso à ABNT completa:
<https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>



Texto 2:

Por dentro da Lei sobre “lixo”

Descarte de Resíduos Sólidos “lixo”, sendo considerado qualquer material inútil, gerado pela atividade humana e que precisa ser descartado. Se forem descartados sem nenhum tratamento, podem afetar o solo, a água e/ou o ar, o que se tornou um problema mundial de danos ambientais e poluição (MOTA et al., 2009).

Segundo a **ABNT NBR 10.004:2004**, aplicam-se as seguintes definições para resíduos sólidos:

“Resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.”

Classificação dos resíduos sólidos:

a) Resíduos Classe I - Perigosos

- Os resíduos perigosos classe I são aqueles que apresentam riscos as pessoas que o manipulam e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais. Os resíduos perigosos possuem as seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

b) Resíduos Classe II – Não perigosos;

Classe II A – Não inertes

- Os resíduos classe II A não inertes são os que não se apresentam como inflamáveis, corrosivos, tóxicos, patogênicos, e nem possuem tendência a sofrer uma reação química.

Podem apresentar propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Classe II B – Inertes.

- O resíduo classe II B inerte é composto por um tipo de material onde não ocorreu transformações físicas, químicas ou biológicas, mantendo-se inalterados por um longo período de tempo.

Disposição final dos resíduos sólidos

O destino final dos resíduos são um compromisso e obrigação de todos, dentre as disposições finais, destacam-se: Coleta Seletiva, Lixão ou Vazadouro, Aterros Sanitários, Usinas de Compostagem, Incineração, Biogásificação ou Metanização e Reciclagem (MOTA et al., 2009).

É significativo que as crianças e jovens tenham acesso às normas que integram e regem o seu país e seus conceitos, para assim assumirem um papel mais dinâmico e participativo na sociedade, tendo consciência de seus direitos e deveres, bem como o seu papel na política.

Explique a importância dessa Norma, explanando que existem também outras leis, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e que a partir dela (e também de outras) muitas legislações são geradas.

Fique por dentro!

Professor(a), caso queira se aprofundar mais nas leis sobre resíduos sólidos e organizar outros textos bases para trabalhar em sala de aula, clique no link para ter acesso à lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) completa: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/112305.htm



4º Momento: Atividade

Professor (a), realize uma breve roda de conversa discutindo com os (as) alunos (as) sobre os tópicos dos vídeos e sobre o texto da lei. Caso necessário, esclareça e eles/elas que durante essa aula, através dos vídeos e do texto, foram explanados alguns tópicos, dentre eles: tipos de coleta seletiva, ecopontos, compostagem, legislação, problemas sócias, responsabilidade compartilhada, aterro sanitário e lixo, diferença entre lixo, resíduos e rejeitos, logística reversa.

Ao final da roda de conversa, oriente os (as) alunos (as) que será realizada uma pesquisa em grupo, em que através diferentes fontes (jornais, livros, revistas, internet e outros meios que possam ter acesso) deverão levantar informações sobre o assunto, que o grupo deve escolher tópicos foram abordados em sala e construam uma síntese, se possível relacionando com os problemas locais, propondo estratégias e resolução dos problemas.

5º Momento: Debate

Professor (a), após a pesquisa e produção do texto, avise que serão entregues cópias das sínteses e o grupo apresentará o seu texto a turma, momento em que serão observados alguns componentes discutidos.

Sugestão para o(a) professor(a):

Se atente às discussões e registre todas as informações que serão levantadas, pois serão importantes para auxiliar nas atividades seguintes, uma vez que serão questionamentos levantados pelos (as) próprios (as) alunos (as) sobre o que consideram e julgam importante.



Ao longo do debate, é provável que outros questionamentos que não foram discutidos em sala de aula possam surgir durante a apresentação. Fique atento!!

Em seguida, as sínteses são socializadas a partir de apresentações curtas – sugere-se de no máximo dez minutos. Com isso, espera-se que desenvolvam a expressão oral e escrita, autonomia, organização de ideias, comunicação entre colegas e respeito a opiniões adversas.

Professor (a), para análise de produção de texto e debate, propomos a utilização de um quadro para registrar os pontos do grupo que deseja avaliar. No quadro exposto como demonstrativo foram utilizados os pontos abaixo, modifique ou acrescente dependendo do objetivo que queira analisar no grupo.

Quadro de análise	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Envolvimento do grupo/ Habilidades socioemocionais				
Palavras-chave				
Aquisição do conhecimento				

Construção de argumentos				
Organização textual / Erros de português				
Formação de pensamento crítico				
Relação do cotidiano com o científico				
Acréscimo de informações				

AULA III: Compreensão do propósito da divulgação científica



CONTEÚDO:

- *Consumo consciente (5Rs).*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- *Discutir os modos como os materiais são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente;*
- *Encorajar os (as) alunos (as) a relacionar suas experiências e identificar problemas ambientais locais provocados pela sociedade no descarte dos resíduos em ambientes inadequados.*

DURAÇÃO: *3 aulas de 40 minutos.*

RECURSOS DE ENSINO: *lousa, giz/pincel, apagador, datashow, impressões, cartaz, cola.*

AValiação: *avaliar a participação, a interação e o posicionamento nas discussões e a atividade em grupo.*

AULA III: Compreensão do propósito da divulgação científica

Segundo Ferreira e Queiroz (2012), a divulgação científica pode ser definida como o acesso a informações científicas, com características práticas, objetivas e conceitos claros, destinadas a atingir um público mais amplo, buscando ampliar a consciência dos cidadãos para as questões sociais, econômicas, políticas e ambientais relacionada ao desenvolvimento científico e tecnológico.

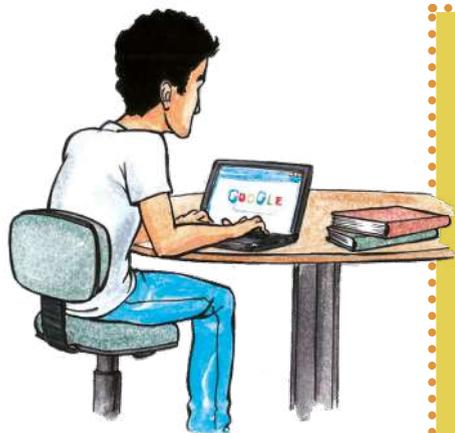
Esta aula está organizada em 4 momentos em que indicamos propostas de atividades e materiais de apoio para uma melhor realização.

1º Momento: Discussão sobre o Consumo consciente (5Rs)

Professor (a), dando continuidade à discussão acerca dos resíduos sólidos, inicie a aula dialogando com os (as) alunos (as) sobre o que fazem com os objetos usados e descartados, como: embalagens, pilhas, garrafas pets, vidro, etc. Provoque-os a refletir sobre o descarte do lixo. Logo após, investigue os conhecimentos deles e delas sobre o tema que será discutido.

Possíveis questionamentos:

- Alguém já ouviu sobre consumo consciente (5Rs)?
- Como tiveram acesso a essa informação?
- Por que foram criados os princípios dos 5rs e quais são eles?
- Se não mudarmos nossos hábitos de consumo o que acontecerá com as gerações futuras?



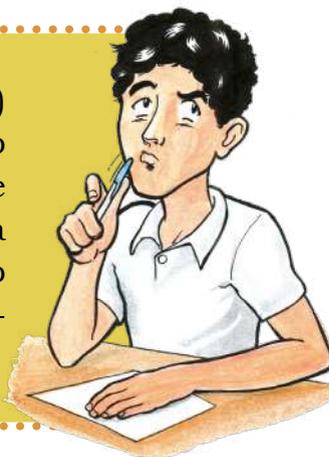
Fique por dentro!

Clique no link para ter acesso a uma oficina com tema “Você sabe o que são os 5Rs?” organizado pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária (CENPEC): <https://www.cenpec.org.br/oficinas/voce-sabe-o-que-sao-os-5-rs>

2º Momento: Apresentação dos conceitos

Professor (a), o momento de apresentação dos conceitos do conteúdo sobre o Consumo consciente (5Rs) poderá ocorrer de maneira mais formal, em linguagem científica, que consisti em uma aula expositiva e dialogada.

Almejamos que ao final desse conteúdo o (a) aluno (a) reflita sobre a sua atitude tanto no meio escolar quanto na comunidade em que vive, compreendendo que a postura que toma no dia a dia interfere no âmbito local como também no global, para que assim possa tomar decisões responsáveis.



É significativo despertar o sentimento de cautela nos alunos em relação à questão do lixo e do consumo desenfreado que afeta drasticamente o meio ambiente.

Dessa forma, mediaremos um conteúdo e ao mesmo tempo construiremos com os (as) alunos (as) o exercício da cidadania a partir de Temas Transversais.

Figura 5: Os 5 **Rs**



Fonte: Brasil Escola

Professor(a), disponibilizamos o texto a seguir como proposta de abordagem em sala de aula, discuta com a turma, **elucidando a definição de cada um dos 5Rs**, com a preocupação de que todos participem ativamente da discussão, promovendo a reflexão dos alunos sobre seus hábitos de consumo



OBS: Mostre os slides com o texto a turma. Na ausência de datashow, você pode imprimir e distribuir cópias.

Conheça os 5 Rs da sustentabilidade!



“R” de Reduzir, diminuir o consumo, comprando só o que realmente precisa e, de preferência, produtos que tenham uma maior vida útil e que seja possível consertar se precisar.



“R” é o de Reutilizar, usar um produto que seja descartado, uma ou mais vezes para outros fins, por exemplo: quando acabar os alimentos que vêm em potes de vidro ou de plásticos, utilizar para guardar outros alimentos.



“R” de Reciclar, utilizar materiais descartados, transformando-os em novos produtos, diminuindo o consumo de matérias primas e energia necessária. Com essas práticas, estaremos protegendo o meio ambiente, pois também diminuimos a emissão de poluentes pelas fábricas e a vida útil dos aterros sanitários será bem maior, além de promover trabalho e renda para milhares de trabalhadores que retiram seu sustento dessas práticas.



“R” de Recusar, rejeitar produtos que não tenham vindo de uma empresa comprometida com a proteção do meio ambiente, assim daremos um grande passo a um ambiente mais agradável. Aqui também entra a decisão de recusar produtos que não possam ser reciclados ou que a empresa fabricante não ofereça alternativa como pontos de recepção desses produtos com defeitos.



“R” de Repensar, refletir sobre o produto que nós utilizamos no dia a dia, quantas fases de produção até chegar até nós, aqui cabe perguntar como iremos descartar esse produto após o uso? Nesse repensar, chegaremos talvez ao ponto de recusar um produto que causa mais problemas ao meio ambiente em que vivemos.

Fonte: Silva (2016).

3º Momento: Debate em grupo

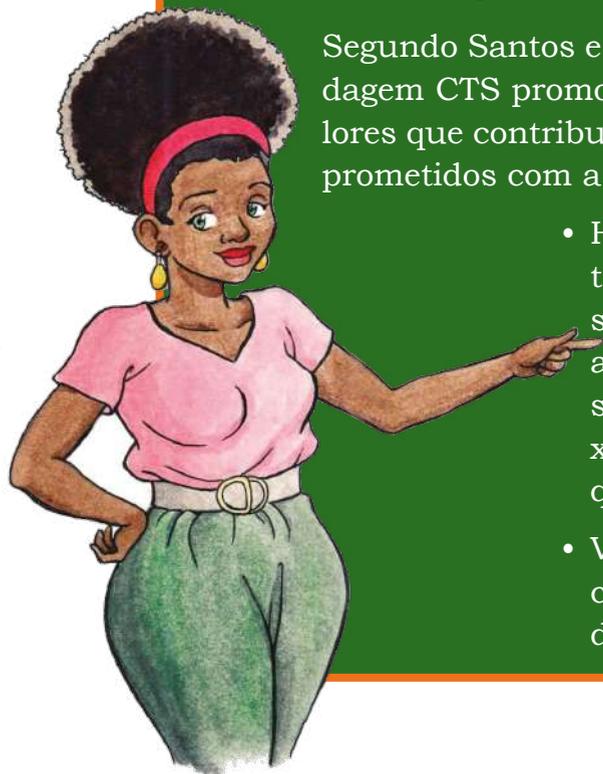
Após a leitura por meio de debate e reflexão, instigue os (as) alunos (as) a repensarem a respeito dessas informações, ação que pode motivar mudanças em suas atitudes relacionadas ao consumo e ao descarte dos resíduos que têm causado mudanças profundas na configuração ambiental, considerando os aspectos sociais, ambientais e éticos.

A educação com abordagem CTS se propõe a auxiliar alunos e alunas na construção do conhecimento, o desenvolvimento de habilidade e valores, para que possam tomar decisões responsáveis sobre questões que envolvam ciência e tecnologia na sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Orientações ao(à) Professor(a) !

Segundo Santos e Mortimer (2000, p. 114), a educação com abordagem CTS promove uma discussão instigando habilidades e valores que contribuem para a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sociedade. Tais como:

- Habilidades: a autoestima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais.
- Valores: solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade.



⇒ **Possíveis questionamentos norteadores para a discussão que estimulem habilidades e valores essenciais para o exercício da cidadania:**

- Agora que você já conhece os conceitos dos 5 Rs, qual sua opinião sobre como colocar esses conceitos em prática cotidianas?
- Você já parou para pensar na quantidade de lixo que produzimos durante um dia? Será que tudo que é descartado no ambiente é lixo?
- Você se sente no poder de mudar a situação do descarte?
- Você considera que as inovações tecnológicas são sempre benéficas?
- Em sua opinião, qual a melhor forma de resolver as questões de problemas sociais relacionadas ao lixo?
- Qual o papel do poder público, das instituições públicas e privadas, em relação a reflexão crítica e tomada de decisão sobre a política dos 5 Rs?

4º Momento: Atividade

Professor(a), sugerimos como recurso didático a criação de histórias em quadrinho, pois acreditamos que elas estimulam a criatividade de maneira divertida, despertando a curiosidade, o pensamento científico e crítico, com o objetivo de promover investigação e reflexões referentes aos temas e discussões abordados sobre Resíduos Sólidos.

Pizarro (2017) aponta a necessidade de práticas de ensino diferenciadas, colocando o (a) aluno (a) na condição de sujeito de sua própria aprendizagem, neste sentido, utilizar as histórias em quadrinhos como recurso lúdico, que incentiva à leitura, possibilita a interdisciplinaridade entre os conteúdos. Para a criação das histórias, os (as) alunos (as) podem partir de questões atuais e/ou de preocupações futuras, promovendo assim a cidadania.

Oriente os (as) alunos (as) que a atividade será em grupo e a proposta será uma história em quadrinhos, em que cada grupo receberá uma folha de papel A4, com layouts para representar a história.

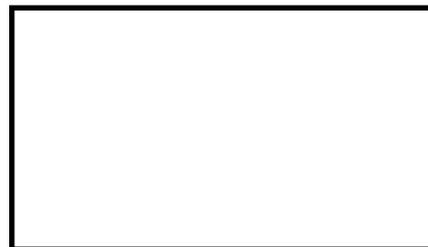
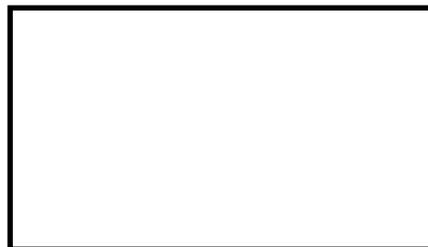
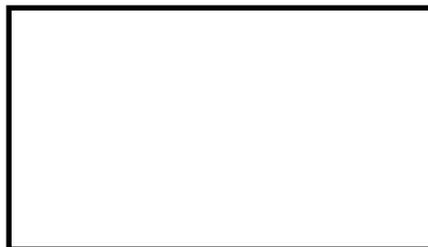
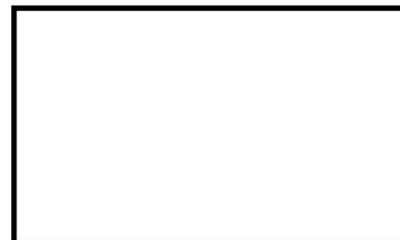
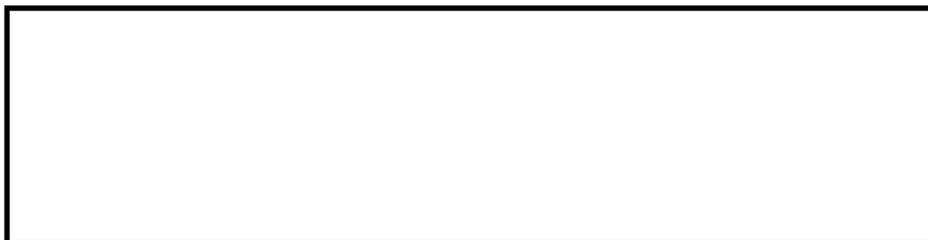
⇒ **Professor(a), para os layouts você pode trabalhar com base em modelos impressos ou criar seus próprios modelos, utilizando o editor de texto Word do computador, ou mesmo deixar os (as) alunos (as) desenharem a vontade estimulando a criatividade.**

- Ao final das criações, realize uma socialização com os grupos, dando a oportunidade para que expliquem o enredo e objetivo que tiveram ao produzir as historinhas.

⇒ **Propomos que faça o seguinte questionamento aos grupos:**

- Como vocês acreditam que podem utilizar as histórias em quadrinhos produzidas em sala para ter um impacto na comunidade local?
 1. Escute as contribuições dos estudantes que podem ser variadas. É esperado que um dos caminhos sugeridos por eles seja a construção de um gibi, no qual poderão ser reunidas as historinhas e fazer algumas cópias para compartilhar com as outras turmas e os familiares.
 2. Professor(a), se achar que fazer gibis é inviável, dependendo da realidade, você pode sugerir outra possibilidade, como fixar cartazes na sala, também considere as ideias que foram indicadas pelos grupos.

LAYOUTS PARA HISTÓRIAS EM QUADRINHOS



AULA IV: Informação científica relacionada aos problemas do cotidiano
- ações e atitudes de sensibilização



CONTEÚDO:

- *Identificação de problemas ambientais locais.*

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- *Relacionar teoria à prática;*
- *Verificar como está sendo descartado os resíduos sólidos na comunidade;*
- *sensibilização através de uma visita ao lixão da comunidade;*
- *Analisar os impactos ambientais nas paisagens.*

DURAÇÃO: 3 aulas de 40 minutos.

RECURSOS DE ENSINO: *lápis, borracha, caderno, câmera fotográfica/celular.*

AVALIAÇÃO: *avaliação contínua, durante e após a realização da aula de campo.*

Observando a atenção ao que está sendo abordado, disciplina, interação.

AULA IV: Informação científica relacionada aos problemas do cotidiano - ações e atitudes de sensibilização

Professor(a), depois de ter explorado conceitos em sala de aula sobre resíduos sólidos é de suma importância buscar uma estratégia para que os (as) alunos (as) possam relacionar teoria e prática. Para servir de apoio metodológico, propomos uma aula de saída ao campo.

A saída ao campo proporciona uma maior interação e participação entre (as) os alunos (as), havendo troca de experiências, cooperação e responsabilidade social, possibilitando a formação de indivíduos mais críticos e conscientes.

Esta aula está organizada em 3 momentos, em que indicamos propostas de atividades e materiais de apoio para uma melhor realização.



OBS: Antes de dar início a programação da aula de saída ao campo, é necessário compartilhar a informação e ter a autorização da direção. Para tanto, é importante que (os) as alunos (as) ou os responsáveis assinem um termo de autorização, permitindo que seus filhos participem a aula.



Fique por dentro!

Clique no link para ter acesso a um material de apoio sobre “Planejando aulas de campo? tenha aqui um guia facilitador”:

https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/39240/4/2018_PE_LJLLABREU.pdf

1º Momento: Pré-campo

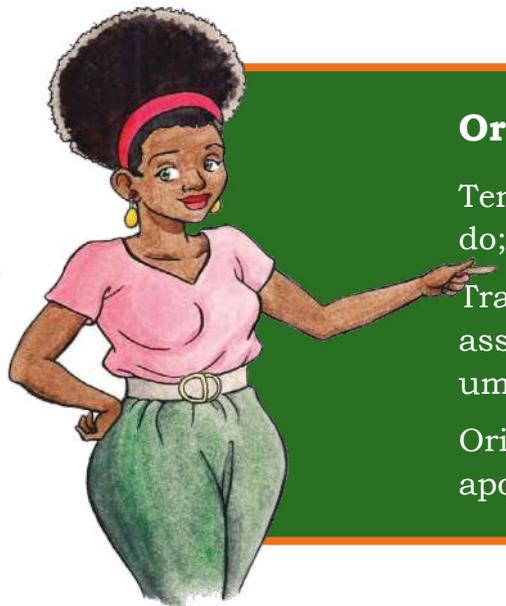
Professor (a), antes de iniciar a saída ao campo, é necessário pedir autorização do responsável, para iniciar a atividade é importante fazer a chamada dos (das) alunos (as) e repassar informações sobre segurança e cuidados que se deve ter em aula de campo e orientações que considerar necessárias, suscitar brevemente reflexões discutidas em outras aulas, a respeito da destinação dos resíduos sólidos e da problemática ambiental gerada por ele.

Ao trabalhar sobre o tema resíduo sólido, desenvolve-se a sensibilização da educação ambiental, com o intuito de promover uma ação educacional que leve o (a) aluno (a) para tomada de decisões consciente, partindo da escola e refletindo para a comunidade em que vive, tendo em vista um desenvolvimento sustentável.

Reúna os (as) alunos (as) em grupos e explique o percurso que irão trilhar, estabeleça o horário de retorno à escola.

Professor (a), para esse momento, propomos que ao término da visita ao campo cada grupo produza um relatório sobre o roteiro da visita, sobre as experiências e as aprendizagens que a aula de campo oportunizou.

⇒ **Mas dependo do objetivo que queira alcançar, fique à vontade para propor outros tipos de atividades.**



Orientações ao(à) Professor(a) !

Tenha um conhecimento prévio do local que será visitado;

Trace um plano de aula com os objetivos pretendidos, assim evitará que a aula de campo se trate apenas de um passeio;

Oriente os (as) estudantes para que levem material de apoio e água para ser ingerida durante a atividade.

Aviso!

Levando em consideração que esta aula é pensada para ser realizada em uma comunidade ribeirinha e já conhecendo a distância da escola até o lixão da comunidade, a nossa proposta é que professor (a) e alunos (as) deverão fazer o percurso andando.



2º Momento: O Campo

Professor (a), durante o percurso, oriente que os (as) alunos (as) observem o caminho para identificar resíduos despejados pelas margens do rio e das ruas, além de observarem qual a atitude mais tomada dos moradores da comunidade em relação ao lixo caseiro, por exemplo, se queimam no quintal, se reutilizam, entre outras possibilidades que foram estudadas em sala de aula.

Ao chegar ao local previsto, os (as) alunos (as) estão livres para explorar o local, mas com os devidos cuidados e desde que seja permitido, se achar necessário, oriente-os com explicações complementares sobre a temática abordada. É importante destacar o incentivo do espírito científico dos (as) alunos (as) por meio da observação, exploração e descoberta.

Professor (a), para registrar as informações, instrua os (as) alunos (as) a fazer anotações das suas observações, assim como fotos e vídeos da atividade, para que dessa maneira possam desenvolver texto ao final da atividade com uma maior riqueza de informações.

Estimule tanto o conhecimento quanto o pensamento crítico dos (das) estudantes com perguntas. Propomos alguns questionamentos para fazer enquanto os (as) estudantes estão observando o lixão:

- O que você está achando da visita ao lixão da comunidade?
- Tudo que está no lixão é lixo? Existem materiais que podem ser reutilizados e reciclados?
- O que mais está lhe chamando a atenção?
- Que ações podem estar diretamente ligadas ao problema da poluição ambiental?
- É possível fazer relação entre os conteúdos vistos na aula com a realidade local?
- Você acha correto descartar os resíduos sólidos nesse local da comunidade?

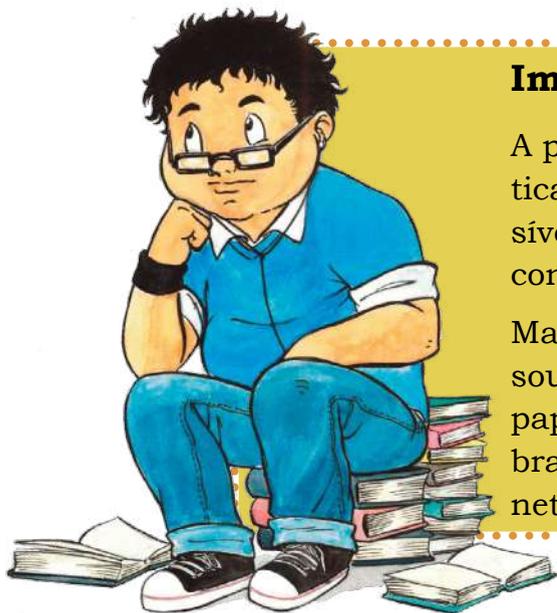
- Que problemas o lixo nesse local pode ocasionar para a comunidade e para o ambiente?
- Quais as possíveis sugestões para solucionar os problemas detectados?

3º Momento: Pós-campo

Após a finalização da aula de campo, em sala de aula, os (as) alunos (as) poderão compartilhar suas experiências com os (as) colegas, a partir de uma atividade em que propomos um relatório realizado em grupo sobre as suas percepções, ao final um representante do grupo apresenta o texto para os demais colegas.

Professor (a), também temos outras propostas de atividades que podem ser realizadas em sala após a visita ao campo, dentre elas: debates, rodas de conversa, exposição de fotos e/ou filmagens, cartazes com imagens e informações, paródia, dentre outras possibilidades.

Para encerrar a aula, faça as observações finais, incentive os (as) alunos (as) a uma autoavaliação das aprendizagens adquiridas e outros pontos que achar conveniente.



Importante!

A próxima aula será o encerramento da sequência didática, por isso, peça para os (as) alunos (as) que se possível, tragam materiais de casa, para utilizar durante a confecção do *lapbook*.

Material necessário: papel color set (ou cartolina); tesoura; lápis e borracha; régua; tinta; folhas coloridas de papel A4; revistas para recorte de imagens; post-it; cola branca; cola colorida; envelopes de cartas pequeno, canetas hidrográficas coloridas; folhas coloridas de E.V.A

AULA V: Confecção do *Lapbook*

O Lapbook

O *Lapbook* é um protótipo de livro interativo, utilizado como uma ferramenta metodológica auxiliando na aprendizagem, permitindo que o (a) estudante desenvolva autonomia, diálogo e criatividade de maneira dinâmica e sistemática, em que cada atividade produzida abrange um ponto básico ou conceito relacionado ao estudo de uma unidade ou tema.

A ideia de usar *Lapbook*, sobretudo em uma comunidade ribeirinha, é interessante, pois traz a possibilidade de poder usar um material de baixo custo e de trabalho manual, em que cada produção é única, possibilitando que o (a) estudante seja protagonista e construa o seu método de estudo.

Ribeiro (2020) declara que o uso dessa ferramenta auxilia os (as) professores (as) para uma aula mais dinâmica, podendo ser utilizada em várias unidades temáticas, contribuindo para aprendizagem personalizada dos (das) estudantes.

[...] o *lapbook* é um recurso que visa proporcionar aos professores de todos os níveis de ensino a oportunidade de construir um trabalho significativo com o conteúdo abordado, permitindo o desenvolvimento do processo contínuo de ensino-aprendizagem, pois, através desta técnica e dos seus registros o docente é capaz de observar a aprendizagem e as dificuldades obtidas pelos alunos e se possível reencaminhá-las (RIBEIRO, 2020, p. 86).

Acreditamos que essa ferramenta possa auxiliá-lo em suas atividades em sala. Resaltamos que o modelo abaixo é uma sugestão de *lapbook*, portanto, tem muitas possibilidades para confecções de maneira criativa. Por fim, esperamos que seja um impulso para que você possa explorar diferentes ferramentas metodológicas relacionando os conceitos científicos à realidades dos (as) alunos (as).



Importante!

O modelo de *lapbook* que será apresentado foi confeccionado pelas professoras de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental da escola Dom Mário Villas Boas, da comunidade ribeirinha de Arauaí - nosso lócus da pesquisa.

AULA V: Confeção do *Lapbook*

CONTEÚDO: *Resíduos sólidos e Confeção do Lapbook.*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- *Sintetizar os conceitos abordados em sala de aula;*
- *Fazer os alunos participarem de forma mais ativa no processo de aprendizagem.*

DURAÇÃO: *3 aulas de 40 minutos.*

RECURSOS DE ENSINO: *papel color set (ou cartolina); tesoura; lápis e borracha; régua; tinta; folhas coloridas de papel a4; revistas para recorte de imagens; post-it; cola branca; cola colorida; envelopes de cartas pequenos, canetas hidrográficas coloridas; folhas colorida de E.V.A*

AVALIAÇÃO: *participação, interação do grupo e a posição diante das discussões.*

Esta aula está organizada em 3 momentos, nos quais indicamos propostas de atividades e materiais de apoio para uma melhor realização.

Propomos uma ficha de acompanhamento avaliativa, na qual você pode fazer suas anotações durante a confecção dos *lapbooks* até a apresentação feita pelos (as) alunos (as). Com seus registros, você poderá analisar as aprendizagens e dificuldades dos (as) alunos (as) – e se considerar necessário, poderá retomar algum assunto.

Fica a seu critério modificar e/ou acrescentar informações na ficha, pois os critérios e pontos dependem dos objetivos que você deseja alcançar.

Ficha de acompanhamento avaliativa de produção e apresentação do *lapbook*

Nome da dupla	
Critérios	Análise/ anotações
Participação	
Organização	
Confeção do trabalho	
Tópicos da apresentação	
Aprendizagem	
Apresentação do <i>lapbook</i>	



OBS: O tema da apresentação do lapbook ficará para ser avaliado na aula seguinte, pois os (as) alunos (as) farão uma exposição do que foi desenvolvido durante as últimas aulas.

1º Momento: Apresentação

Professor (a), neste primeiro momento, para iniciar a discussão, depois de cumprir a turma, proponha que essa atividade seja realizada em dupla.

Em seguida, apresente o *lapbook* e peça para que todos separem os materiais que serão utilizados para a confecção. Você também pode solicitar a gestão escolar materiais didáticos para disponibilizar aos (as) alunos (as), assim na hora da confecção todos poderão ter mais recursos disponíveis.

2º Momento: Construção

Para a construção, solicite que as duplas reúnam seus materiais com as sínteses e atividades que foram realizadas nas aulas anteriores relacionadas à temática abordada.

Orientações ao(à) Professor(a) !

É interessante utilizar as sínteses e atividades que foram realizadas nas aulas anteriores, pois servem de apoio conceitual, permitindo aguçar a criatividade dos (das) estudantes nas etapas da confecção do *lapbook*.



As etapas da confecção.

1ª Etapa: Construção da pasta

⇒ Materiais utilizados:

- Papel color set (ou cartolina);
- Tesoura;
- Lápis e borracha;
- Régua;
- Cola;
- Tinta.

⇒ Construção da pasta:

- Recortar ao meio uma folha de papel color set (ou cartolina);
- Dobrar as duas pontas do papel, centralizando-as e formando uma pasta de maneira que as duas partes ao se encontrar fiquem sobrepostas aproximadamente 2 cm, para fazer o encaixe das partes;
- Usar a criatividade para a confecção da capa do *lapbook*.

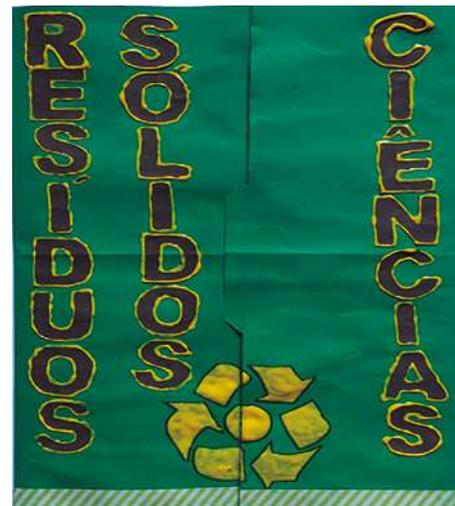
Metade de uma folha de papel color set



Papel em formato de pasta com dobras sobrepostas



Capa do *Lapbook*



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

2ª Etapa: Montagem e confecção dos minibooks, ilustrações e etiquetas informativas

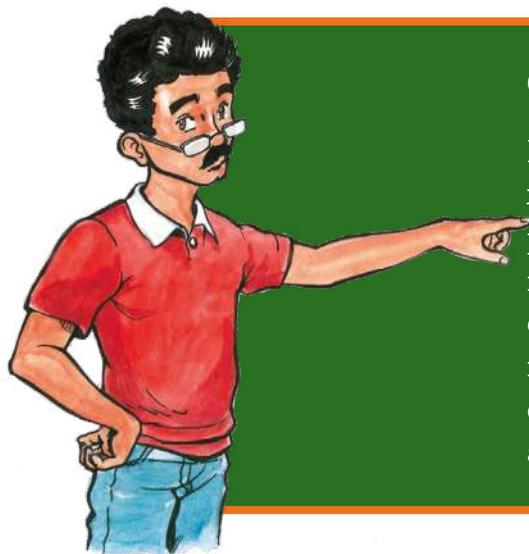
Nesta etapa, informe que os alunos irão confeccionar os minibooks, ilustrações e etiquetas informativas, a partir dos conceitos e das atividades trabalhados em sala sobre a temática Resíduos Sólidos.

⇒ **Materiais utilizados:**

- Folhas coloridas de papel A4;
- Revistas para recorte de imagens;
- Post-it;
- Tesoura;
- Cola branca;
- Cola colorida;
- Envelopes de cartas pequenos;
- Canetas hidrográficas coloridas;
- Folhas colorida de E.V.A;
- Lápis e borracha.

⇒ **Construção dos interativos minibooks, ilustrações e/ou etiquetas informativas:**

- A construção dos interativos foi feita a partir do levantamento dos assuntos explorados da sequência didática. Cada dupla de estudantes tem autonomia para escolher quais e quantos tópicos querem explorar para confeccionar os interativos, selecionando dentre todos os recursos disponíveis.



Orientações ao(à) Professor(a) !

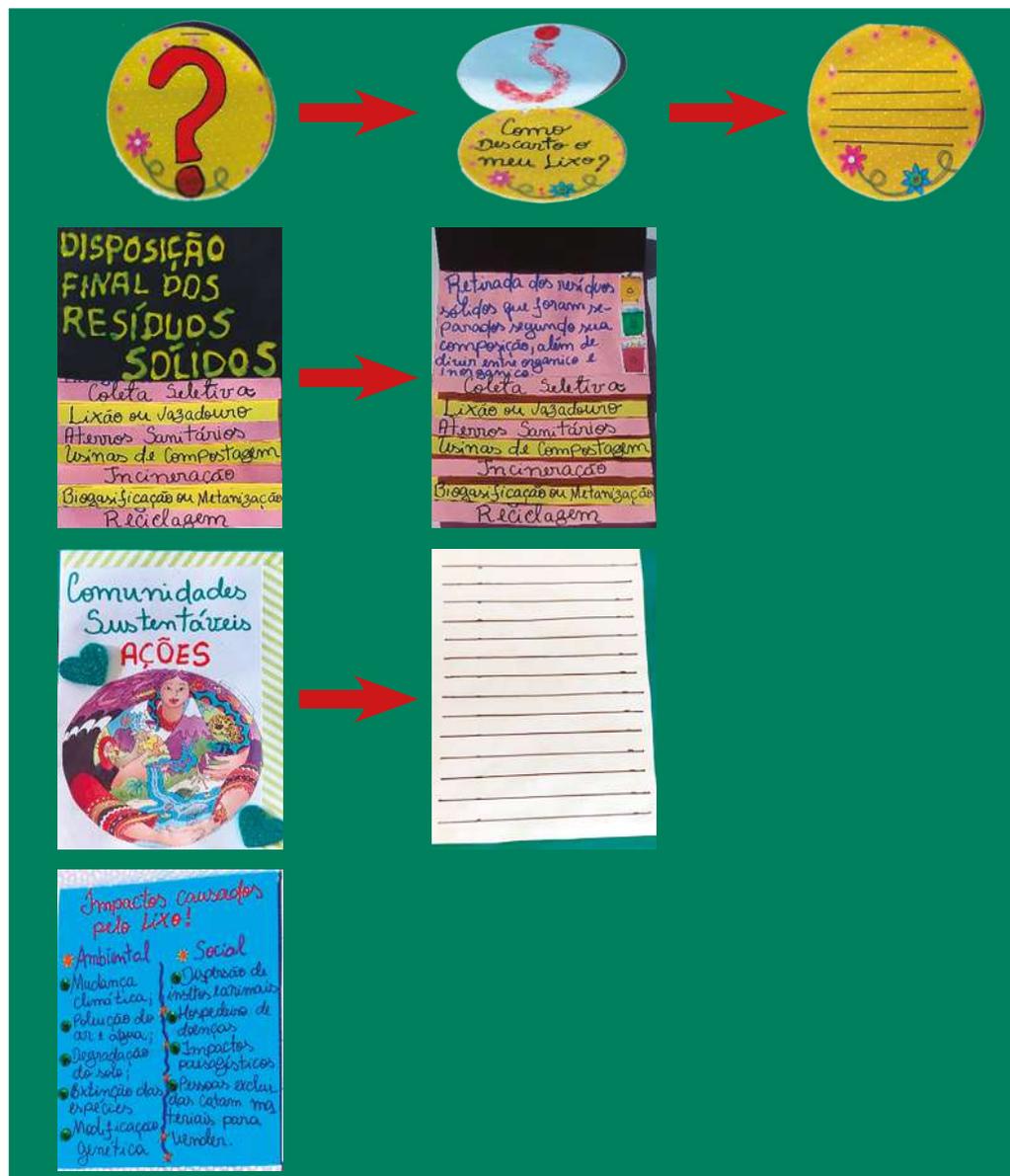
Para a organização das informações que serão anexados na pasta do *lapbook*, as professoras optaram por alguns dos subtópicos que foram trabalhados na sequência: Resíduos Sólidos, PNRS, Classificação dos resíduos sólidos, diferença entre lixo, resíduos e rejeito, os 5 Rs da sustentabilidade, disposição final dos resíduos sólidos, ações sustentáveis e impactos ambientais e sociais causados pelo lixo.

Figura 6: Utilização do envelope de cartas de maneira informativo



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Figura 7: Construção dos minibook's e etiquetas informativos



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Na figura adiante, acompanhamos o processo de construção realizados pelas professoras de ciências da escola Dom Mário da comunidade de Arauaí, onde ocorreu a realização de forma dinâmica e significativa, enriquecendo as suas práticas para serem trabalhados em sala de aula.

Figura 8: Professoras confeccionando os minibooks



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

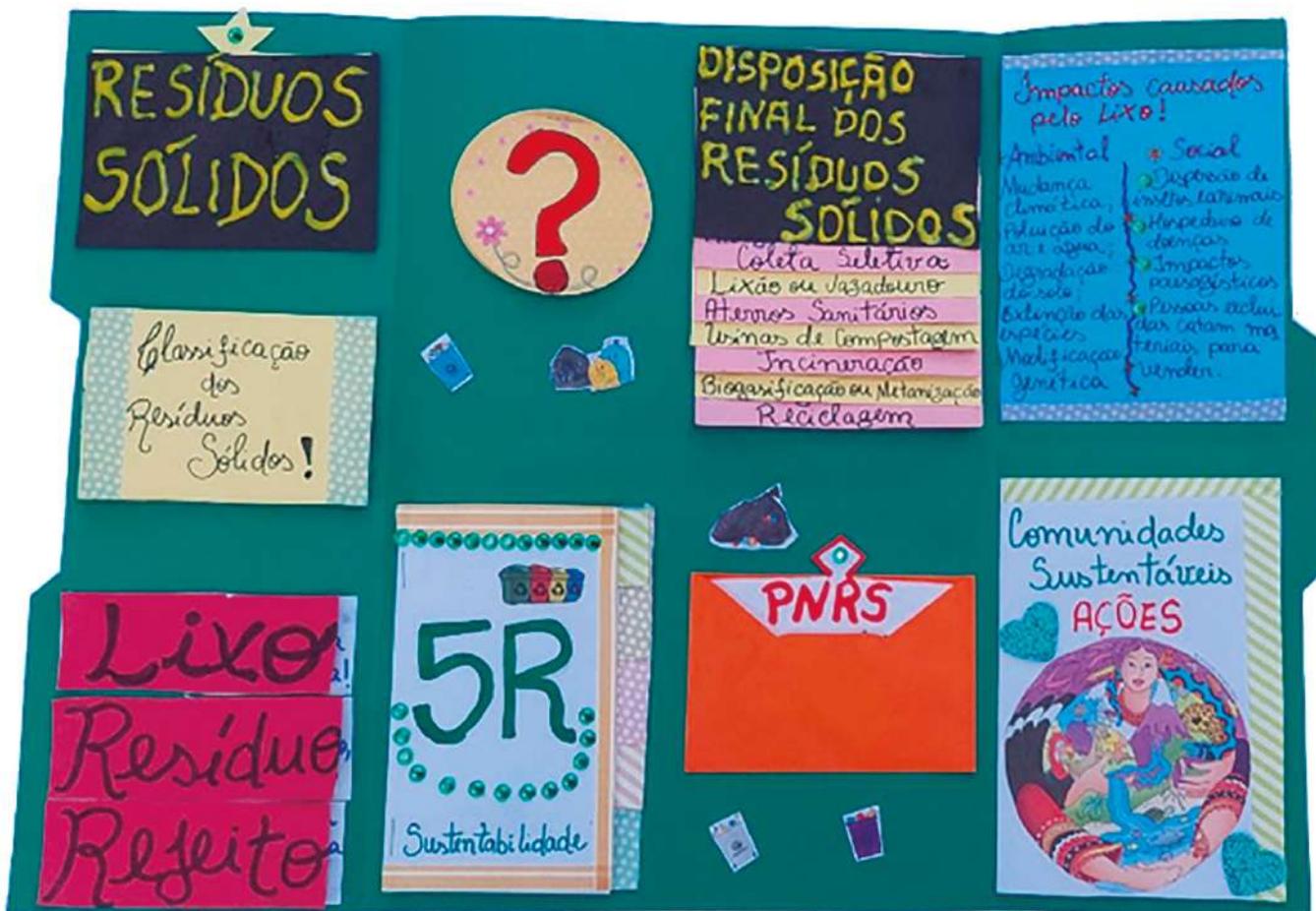
3ª etapa: Montagem do lapbook

Pronto! A partir de agora é só organizar as informações e anexar na pasta!

Professor(a), explique aos (as) estudantes como os minibooks, ilustrações e etiquetas informativas confeccionados através das pesquisas devem ser colocados dentro da pasta de forma organizada, para que eles compreendam as informações de maneira significativa.

Na figura a seguir, é possível ver o modelo de lapbook confeccionado pelas professoras. Cabe salienta que existem vários modelos que você pode utilizar, portanto, sinta-se à vontade para modificar e/ou acrescentar informações que considerar importantes, este é apenas uma demonstração do que realizamos na pesquisa.

Figura 9: Modelo de lapbook



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Na imagem, temos um esquema da sequência e momentos da montagem do lapbook.

Figura10: Esquema das etapas da montagem do *lapbook*



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

3º Momento: Orientação para aula seguinte e encerramento da sequência didática

Para o encerramento da Sequência Didática, os grupos poderão fazer uma exposição dos *lapbooks* produzidos para a comunidade escolar, os trabalhos ficarão organizados em sala de aula aberto à visitação para outras turmas.

⇒ **Pois bem, chegou o momento!**

- Solicite aos (as) alunos (as) que, de forma individual, façam uma síntese do que foi trabalhado nessa sequência didática e entregue a você na próxima aula.

Querido(a) professor(a), para finalização das sínteses, relembre os (as) alunos (as) que no início da sequência foi comunicado que durante as atividades/sínteses propostas todas seriam realizadas em grupos e somente a última construída de forma individual.

As atividades desenvolvidas foram pensadas e detalhadas de forma objetiva, para auxiliá-lo no processo de ensino e para que os (as) estudantes participassem de forma mais ativa no processo de aprendizagem, com ações voltadas para a construção da cidadania. Formar para cidadania é fazer com que o (a) estudante de fato se veja como sujeito social para que tenha tomada de decisão.

A partir da síntese individual, você conseguirá visualizar as contribuições das discussões para o processo de evolução do conhecimento, bem como perceber se os (as) estudantes compreenderam os conceitos e princípios relacionando-os ao contexto, para que assim possam tomar decisões de maneira crítica e de forma mais responsáveis, elementos importantes destacados no ensino com abordagem CTS.

AULA VI: Protagonismo Coletivo



CONTEÚDO:

- *Exposição Educativa.*

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- *Sintetizar os conceitos abordados em sala de aula;*
- *Fazer os (as) estudantes participarem de forma mais ativa no processo de aprendizagem.*

DURAÇÃO: 3 aulas de 40 minutos.

RECURSOS DE ENSINO: trabalhos realizados nas aulas anteriores.

AValiação: apresentação e participação, interação do grupo e a posição diante das discussões.

AULA VI: Protagonismo coletivo

Professor (a), para encerrar esta etapa, oriente para que os grupos dos (as) alunos (as) façam uma apresentação material confeccionando em sala de aula o *lapbook*.

Esta aula está programada para ser realizada em 2 momentos.

1º Momento: Exposição

Professor (a), juntamente com a turma, organize a sala de modo a ficar acolhedora aos (as) alunos (as) e visitantes. Indique que cada grupo que irá apresentar escolha um local para exposição.

O trabalho de apresentação ficará sob responsabilidade de cada grupo, cabendo a você, professor (a), assumir a função de acompanhar e auxiliar, intervindo apenas quando necessário ou solicitado.

A fase de exposição é um momento gratificante para o (a) professor (a) e para os (as) alunos (as) que terão a oportunidade de praticar e desenvolver suas habilidades de comunicação em público, autoconfiança, postura, responsabilidade, respeito etc.

No momento da exposição, os (as) alunos (as) trabalharão visando sensibilizar a comunidade escolar sobre a problemática e o impacto do destino final do lixo e da importância de cuidar do meio ambiente.

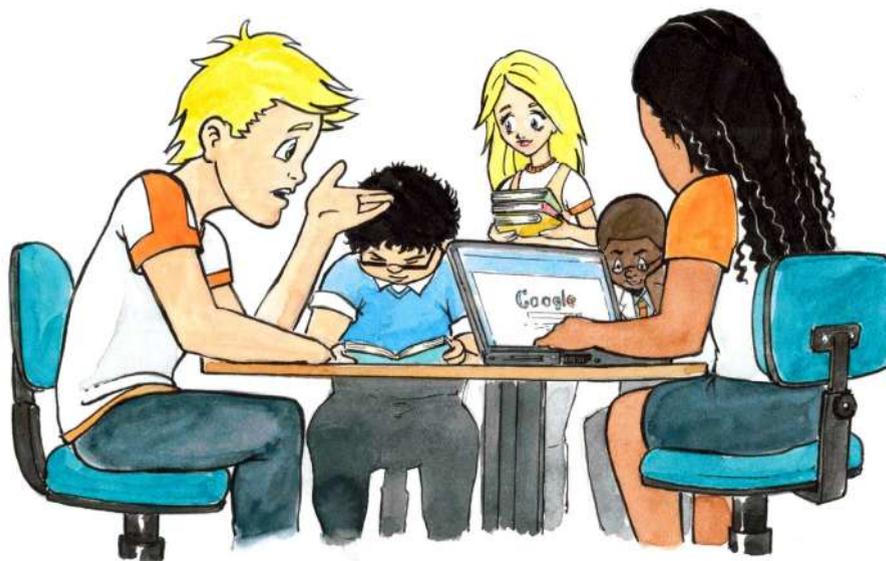
Sugestão para o(a) Professor(a) !

No momento da exposição, as histórias em quadrinhos produzidas na Aula III podem ser expostas.



2º Momento: roda de conversa

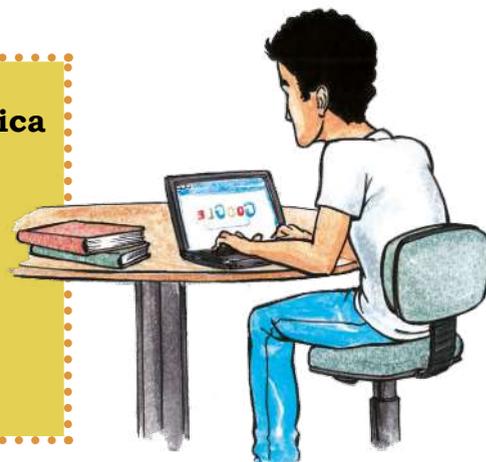
Professor (a), após a exposição, reúna a turma e encerre realizando um *feedback*, sobre desenvolvimento em relação ao aprendizado dos (as) alunos (as).



3 TEM MAIS!

Vídeo: Educação CTS: perspectivas para a Educação Básica

Acesse: <https://www.youtube.com/watch?v=3ZiaucPU7ho>



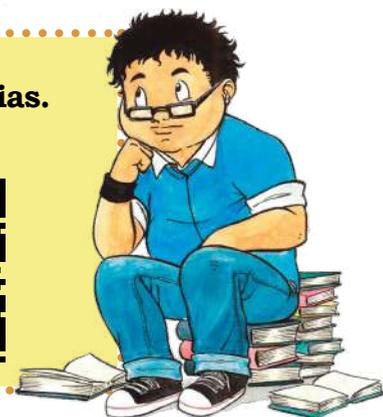
PODCAST: Ep.#9- Ciência, tecnologia e sociedade

Acesse: <https://open.spotify.com/episode/2m0EHG9Dsnjg5sUjkBQIKh>



Vídeo: Movimento CTS e pensamento crítico na Educação em Ciências.

Acesse: <https://www.youtube.com/watch?v=CWMFLYQPFys>



REFERÊNCIAS

ABREU, L.J.L.L. Planejando aulas de campo? Tenha aqui um guia facilitador. Produto Educacional (Mestrado em Ensino em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/39240/4/2018_PE_LJLLA-BREU.pdf

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.004:2004. 2004. Disponível em : <https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>

BAZZO, E.M.G. et al. Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Cadernos de Ibero-América/Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2017. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: out. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional dos Resíduos Sólidos- PNRS Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/112305.htm

BRASIL ESCOLA. Os 5 Rs. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/educacao-ambiental-os-5-rs.htm>

BRITO, L. D; SOUZA, M.L; FREITAS, D. 2008. Formação inicial de professores de ciências e biologia: a visão da natureza do conhecimento científico e a relação CTSA. Formação de professores: necessidades e experiências de formação diversificadas. Vol. 4 N.º 9 (2008)

BOFF, L. Saber cuidar. 20.ed. Petrópolis: Vozes; 2014.

CEREZO, J. A.L. Ciência, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. Revista Iberoamericana de Educación, n. 18, p. 1-25, set.- dez. 1998.

CASTRO, T. “Você sabe o que são os 5Rs?”. Autoria da oficina: Educação & Participação. 2019. Disponível em: <https://www.cenpec.org.br/oficinas/voce-sabe-o-que-sao-os-5-rs>

COSTA, Edith Gonçalves; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel carneiro de. Ensino de Ciências na Educação Infantil: uma proposta lúdica na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ciência & Educação, v. 27, n. e21043, 2021.

DAMIANE, M.F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. Educar, n. 31, p. 213-230, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602008000100013>

DATTEIN, Raquel Weyh; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de. O enfoque CTSA na BNCC em ciências da natureza e suas tecnologias. Salão do Conhecimento, 2019.

EDUCAÇÃO CTS: PERSPECTIVAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA. 2021. 1 vídeo (2h16min-16seg). Publicado pelo canal Conversando Sobre CTSA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3ZiaucPU7ho>

ENSINO DE CIÊNCIAS E CTS CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE COM PROF. LICURGO BRITO/UFGA. 2015. 1 vídeo (19 min 49 seg). Publicado pelo canal Professor Ricardo Alencar Matemática. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DxZJz_bAQ5M

FREIRE, P. Carta de Paulo Freire aos professores. *Educação Básica, Estudos Avançados*, v. 15, n. 42, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/QvgY7SD7XHW9gbW54RKWH-cL/?format=pdf&lang=pt>

GILMAR. Charge. Blog do cartunista Gilmar. Disponível em: <https://gilmaronline.blogspot.com/2018/01/charge-lixo.html>

KLIPAN, C. G. Discutindo ciência, tecnologia e sociedade com crianças pela mediação de obras de arte 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3980> Acesso em: 10 mar. 2021.

KOPENAWA, Davi e BRUCE, Albert. *A queda do céu: palavras de um xamã yanomami*. São Paulo : Companhia das Letras, 2015.

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

LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015

L. N. A. Ferreira; S. L. Queiroz. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1 (2012) 3-31.

MARTINS, C.E. Tecnocracia ou Tecnoassessoria? *R. Adm. Emp.*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 39-66, Jul.-set. 1970.

MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 2015. 1 vídeo (21min 24 seg). Publicado pelo canal UNIVESP. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=knq3eOIIq08>

MOTA *et al.* CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA VISÃO CONCEITUAL. *Águas Subterrâneas*, 1, 2009. Disponível em: de <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21942>

MOUTINHO, P.E.C. CTS e a modelagem matemática na formação de professores de física. Dissertação (Mestrado). Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, 2007.

MOVIMENTO CTS E PENSAMENTO CRÍTICO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2021. 1 vídeo (2h12min35seg). Publicado pelo canal Conversando Sobre CTSA. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CWMFLYQPFys>

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; BIANCHI, V.; BOFF, E. T. de O. Interações entre licenciandos estagiários e professores de escola. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O.; CORAZZA, M.J.; LORENCINI JÚNIOR, A. (Org.). *Formação de professores de ciências: perspectivas e desafios*. Maringá: Eduem, 2017. 271p.

PHILIPPI JR., A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R.C.S. Interdisciplinaridade e institucionalização: reciprocidade e alteridade. In: PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R.C.S. (org.). *Ensino, pesquisa e inovação: desenvolvendo a interdisciplinaridade*. 1. ed. Barueri: Manole, 2017. v. 1. p. 3-32.

PIZARRO, M.V. As histórias em quadrinhos e sua relação com o ensino de Ciências: aproximações e reflexos nas dez últimas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Anais... Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1166-1.pdf>

RESÍDUOS SÓLIDOS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS. 2017. 1 vídeo (5min 51 seg). Publicado pelo canal Maria Julia Braz de França. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JOuZpjDXgSo>

RIBEIRO, G.P. Aplicação de uma sequência didática de ensino usando a teoria de campos conceituais para o estudo das Leis de Kepler no Ensino Médio. Dissertação (Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Maranhão, 2020.

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 – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p.110-132, jul.-dez. 2002.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. 4 ed. Rio Grande do Sul: Editora Uniju, 2010.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e Cidadania: Confluências e Diferenças. Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 9, p. 49-62, 2012.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SANTOS, D. A.; VILCHES, A.; BRITO, L. P. Evolução CTS à CTSA nos Seminários Ibero-americanos. Indagatio Didactica, v. 8, n. 1, 2016.

SILVA, Bruna Fernanda Pacheco Pereira et al. Ensino de ciências com abordagem CTS nos anos finais do ensino fundamental: uma revisão de literatura (2000-2021). Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 11, n. 7, pág. e10611729741-e10611729741, 2022.

SIPAVICIUS, Bruno Kestutis de Alvarenga; SESSA, Patrícia da Silva. A Base Nacional Comum Curricular e a área de Ciências da Natureza: tecendo relações e críticas. Atas de Ciências da Saúde (ISSN 2448-3753), v. 7, p. 3-3, 2019.

SILVA, J.C. A prática dos cinco 5^{os}: dimensões, percepções, e práticas sustentáveis no ensino da educação ambiental no 9º ano do Colégio Estadual Antonio Francisco Lisboa no municí-

pio de Sarandi. Cadernos PDE, v. 2. 2016. http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_geo_uem_josecarlosdasilva.pdf

SITE DE CURIOSIDADES. Homem em uma canoa no meio do lixo. Disponível em: <https://www.sitedecuriosidades.com/>

SOCIOLOGIA CRÍTICA PODCAST. Ep. 9 - Ciência, tecnologia e sociedade. 2020. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/2m0EHG9Dsnjg5sUjkBQlKh>

SOUSA, Á.G. Migração Nordestina: práticas e comércio de produtos agrícolas em Capitão Poço (PA) entre 1950 a 1985. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em História) – Faculdade de História, Campus Universitário de Bragança, Universidade Federal do Pará, 2017.

TEIXEIRA, P. (2003), A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências, em *Ciência & Educação*, vol. 9, núm. 2.

VALE, SANDRA MARIA PEPES DO. Sequência Didática Ecossistemas de água salgada: Interação entre fatores bióticos e abióticos. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Centro de Ciências Tecnológicas. Joinville, SC 2017

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Ciência & Tecnologia Social*, v. 1, n. 1, 2011.

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Orgs). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

