

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS ARARAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

PRISCILA MACHADO DA SILVA

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA POR MEIO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR SOBRE O RIBEIRÃO SANTA
RITA**

ARARAS

2022

PRISCILA MACHADO DA SILVA

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA POR MEIO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR SOBRE O RIBEIRÃO SANTA
RITA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Tathiane Milaré

ARARAS

2022

Silva, Priscila Machado da

Alfabetização científica e tecnológica por meio de uma
sequência didática interdisciplinar sobre o Ribeirão
Santa Rita / Priscila Machado da Silva -- 2022.
128f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São
Carlos, campus Araras, Araras
Orientador (a): Tathiane Milaré
Banca Examinadora: Tathiane Milaré, Nataly Carvalho
Lopes, Graziela Piccoli Richetti
Bibliografia

1. Alfabetização Científica e Tecnológica. 2. Temas
Regionais. 3. Sequência Didática. I. Silva, Priscila
Machado da. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Helena Sachi do Amaral - CRB/8
7083



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Priscila Machado da Silva, realizada em 01/07/2022.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Tathiane Milaré (UFSCar)

Profa. Dra. Nataly Carvalho Lopes (UFSCar)

Profa. Dra. Graziela Piccoli Richetti (UFSC)

Dedico este trabalho à Melissa, que é minha força, orgulho e motivação diária, sempre tão compreensiva e amorosa. Sua inteligência e sua luta contra as estereotípias do TEA me inspiram. Obrigada filha, por me conceder o melhor dos títulos que eu poderia ter: ser sua mãe. Te escolheria novamente, quantas vezes preciso fosse.

AGRADECIMENTOS

A **Deus** e à **Nossa Senhora Aparecida** por todas as bênçãos concedidas. Minha fé sempre será inabalável.

Aos meus pais: **João e Odete**, que com toda sua simplicidade demonstram sempre se encher de orgulho por cada etapa concluída em meus estudos, fazendo disso um evento. Obrigada por todo incentivo, pela motivação diária, por cuidarem da Melissa durante o processo de escrita e por me mostrarem que eu posso ser o que eu quiser.

Ao **Cassio**, sempre tão carinhoso, compreensivo e parceiro, que caminha ao meu lado há quase 10 anos. Obrigada por ser meu apoiador, por me incentivar, por abraçar minhas ideias, por me amparar nos momentos em que eu penso em desistir e por não medir esforços para que esse trabalho fosse desenvolvido, me acompanhando nas coletas de amostras do Ribeirão e me ajudando tecnologicamente.

À **Melissa**, que é uma filha maravilhosa e que por muitas vezes compreendeu que a mamãe estava ocupada estudando e pacientemente foi brincar/fazer tarefa com o papai ou com os avós. Tudo sempre foi por você, meu pedaço do céu, meu raio de sol!

À **Eliana**, mulher que tanto admiro e com quem eu tanto aprendi. Que presente incrível a vida me deu quando nossos caminhos se cruzaram. Obrigada por me ouvir, me aconselhar, pelas risadas, pelos choros e por ser minha família enquanto morei em Araras/SP. Sem você, nem dá para imaginar.

Aos queridos amigos de turma do PPGEdCM, ingressantes em 2020: **Adriano, Ana Carolina, Brisa, Danilo Greco, Danilo Zancheta, Isabelli, Isabela, João Pedro, João Ricardo, Jussara, Karina, Mário Sérgio, Nathália e Rodolfo**. Gratidão por tudo que construímos juntos ao longo dos anos, por todo incentivo e carinho, mesmo que virtualmente. Vocês foram parte importantíssima desse processo e o tornaram mais leve e possível.

À **Prefeitura de Fernandópolis** por todo material disponibilizado à população na biblioteca municipal da cidade e a todos os envolvidos na escrita dos volumes I e II dos livros “Fernandópolis – Nossa História, Nossa Gente”.

Aos meus irmãos **Patricia, Alex e Maria Eduarda**, pela parceria e diversão de sempre. Por compreenderem minha ausência, muitas vezes estudando, por serem meu ombro

amigo nos momentos de desespero e dificuldade e por me motivarem a seguir forte durante a Pós-Graduação.

À Diretoria do Campus Araras e à **FAI – UFSCar** pela concessão de uma bolsa PIDICT, possibilitando que eu me dedicasse exclusivamente a minha pesquisa.

Aos **professores do PPGE dCM**, por contribuírem em minha formação não somente durante o mestrado, mas desde a época da graduação. Toda minha admiração pelo lindo trabalho desenvolvido.

À professora **Tathiane Milaré**, que me orientou por quatro anos no PIBID, por um ano no desenvolvimento de minha monografia e por dois anos na escrita de minha dissertação. Sempre muito atenciosa e gentil, por diversas vezes me proporcionou de modo dialógico a construção de conhecimentos, me instigando a aprofundar cada vez mais meus estudos. Obrigada por se preocupar, por ser sempre muito positiva quanto à pesquisa, pelas palavras de incentivo quando muitas vezes o medo tomou conta de mim e principalmente pela paciência e pela humanidade ao me enxergar como um ser humano, além da estudante. Você é incrível!

À **banca examinadora** de qualificação e defesa, por contribuírem por meio de suas sugestões e correções. É um prazer imenso, ter a oportunidade de compartilhar minha pesquisa com vocês e saber que foram parte essencial desse processo de construção.

MUITO OBRIGADA!

OS SONS DA HISTÓRIA

[...] No começo tudo mato
E no silêncio a noitita
o chororar do nhambú
o piado da urutu
na bera do Santa Rita.

Certa tarde minha gente
Ouvi cavalos troteando
Fazendo fortes rumores
Não conheci os invasores
Era Pereira chegando.

[...] O progresso veio logo
Sortando faísca e berro
No meio da foguetossa
Surgiu Maria Fumaça
Nóis ganhamos um trem de ferro.

[...] Obrigado, meus senhores
Minha história aqui se encerra
No meu peito uma verdade:
Sou um braço dessa cidade
E meu corpo é essa terra!

(José Antônio Alves da Silva, o Zecão, professor, comerciante, poeta nas horas vagas e apaixonado por Fernandópolis e suas manifestações culturais)

RESUMO

Um dos bens naturais que nasce e corta a cidade de Fernandópolis/SP é o Ribeirão Santa Rita, que apesar de começar neste município, somente termina ao desaguar nas águas do Rio Grande que divide os Estados de São Paulo e Minas Gerais. Desse modo, baseado na ciência e tecnologia que está presente no cotidiano de toda a sociedade, o presente trabalho tem como objetivo investigar como um tema regional (Ribeirão Santa Rita) pode contribuir para promover a Alfabetização Científica e Tecnológica de estudantes de Ensino Médio, por meio de uma sequência didática realizada de forma remota. Dessa forma, através de divulgações em redes sociais, os estudantes foram convidados a participar da “Oficina sobre ciência e cidadania: Ribeirão Santa Rita”. Essa oficina foi estruturada utilizando como método uma sequência didática interdisciplinar baseada nos três momentos pedagógicos. Avaliou-se acerca da Alfabetização Científica e Tecnológica dos estudantes, utilizando a Análise Textual Discursiva, de modo que o *corpus* selecionado para a análise foi categorizado de acordo com: contexto histórico da cidade, relação com o cotidiano, saúde e meio ambiente, interesses empresariais e conceitos teóricos. Posteriormente, avaliou-se cada uma dessas categorias segundo os critérios de ACT propostos por Bochecho (2011). Dessa forma, foi possível constatar, que a oficina contribuiu para a Alfabetização Científica Prática, Cívica e Profissional ou Econômica dos estudantes. A categoria onde os indicadores de Bochecho (2011) foram menos evidenciados foi: “contexto histórico da cidade”, enquanto na categoria “saúde e meio ambiente” o indicador Alfabetização Científica Cívica se mostrou com grande evidência.

Palavras-chave: Alfabetização Científica e Tecnológica; Temas Regionais; Sequência Didática.

ABSTRACT

One of the natural goods that is born and cuts through the city of Fernandópolis/SP is the Ribeirão Santa Rita, which, despite starting in this municipality, only ends when it flows to the waters of Rio Grande that divides the states of São Paulo and Minas Gerais. Thus, based on science and technology that is present in the daily of the whole society, this present work aims to investigate how a regional theme (Ribeirão Santa Rita) can contribute to promote the Scientific and Technological Literacy of high school students, through a didactic sequence. Thus, through dissemination on social networks, students were invited to participate in the "Workshop on Science and citizenship: Ribeirão Santa Rita", that happened remotely. This workshop was structured using an interdisciplinary didactic sequence based on the three pedagogical moments. It was evaluated about the Scientific and Technological Literacy of the students, using the Discursive Textual Analysis, so that the corpus selected for the analysis was categorized according to historical context of the city, relationship with everyday life, health and environment, business interests and theoretical concepts. Subsequently, it was evaluated each of these categories according to the criteria of ACT proposed for Bochecho (2011). In this way, it was possible to verify that the workshop contributed to the Practical, Civic and Professional or Economical Scientific Literacy of the students. The category where Bochecho's (2011) indicator were less evident was: "historical context of the city", while in the "health and environment" category, the Civic Scientific Literacy indicator showed great evidence.

Keywords: Scientific and Technological Literacy; Regional Themes; Didactic Sequence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização de Fernandópolis no estado de São Paulo	16
Figura 2: Antiga nascente principal do Ribeirão Santa Rita.....	18
Figura 3: Casa de Afonso Cáfaró	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação do Índice de Qualidade das Águas (IQA), 2019.....	23
Tabela 2: Informações gerais sobre os estudantes	70
Tabela 3: Resultados apresentados pela SABESP referente à qualidade da água do município.....	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Parâmetros relacionados à integração do C e do S e como abordá-los em um evento ou tema CTS	47
Quadro 2: Parâmetros relacionados à integração do T e do S e como abordá-los em um evento ou tema CTS	48
Quadro 3: Sequência Didática sobre o Ribeirão Santa Rita sistematizada nos Três Momentos Pedagógicos.....	54
Quadro 4: Estratégias da sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita	58
Quadro 5: Recursos da sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita	58
Quadro 6: Materiais de Aprendizagem da sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita	59
Quadro 7: Corpus que foram produzidos pelos estudantes.	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Alfabetização Científica

ACC – Alfabetização Científica Cívica

ACP - Alfabetização Científica Prática

ACT – Alfabetização Científica e Tecnológica

AFH - Análise Fenomenológica Hermenêutica

APE – Alfabetização Científica Profissional ou Econômica

APP – Área de Preservação Permanente

AT – Alfabetização Tecnológica

ATD – Análise Textual Discursiva

A2 - Discurso de uma professora

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CETESB - Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente

COVID-19 - Infecção respiratória aguda

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade de Ambiente

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IQA - Índice de Qualidade das Águas

IUPAC - União Internacional de Química Pura e Aplicada

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

MCT – Museu de Ciências e Tecnologia

MgSO₄ – Sulfato de Magnésio

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SD – Sequência Didática

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SISU – Sistema de Seleção Unificada

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

UC – Unidade de Conservação

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

3MPs – Três Momentos Pedagógicos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 O USO DE TEMAS REGIONAIS EM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS.....	30
3 FORMAÇÃO CRÍTICA E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	42
4 PLANEJAMENTO DIDÁTICO.....	50
4.1 A CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	50
4.1.1 Metodologia	51
4.1.2 Método	57
4.1.3 Estratégia.....	57
4.1.4 Recurso.....	58
4.1.5 Materiais de Aprendizagem	59
5 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	60
5.1 PESQUISA PARTICIPANTE	60
5.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD)	60
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	64
6.1 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR SOBRE O RIBEIRÃO SANTA RITA.....	64
6.2 OS PARTICIPANTES	70
6.3 CATEGORIA: CONTEXTO HISTÓRICO DA CIDADE	71
6.4 CATEGORIA: SAÚDE E MEIO AMBIENTE	76
6.5 CATEGORIA: INTERESSES EMPRESARIAIS	80
6.6 CATEGORIA: RELAÇÃO COM O COTIDIANO.....	84
6.7 CATEGORIA: CONCEITOS TEÓRICOS.....	85
6.8 A CRITICIDADE E OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	87
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

9 APENDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR.....	96
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (SEQUÊNCIA DIDÁTICA)	111
11 APÊNDICE B - UNITARIZAÇÃO	113
12 APÊNDICE C - CATEGORIZAÇÃO.....	125
13 APÊNDICE D – MONTAGEM DE FOTOS	126

1 INTRODUÇÃO

Fernandópolis é uma cidade com pouco mais de 69 mil habitantes segundo IBGE (2020) e está localizada no noroeste do interior paulista, estando a 554 Km da capital, 85 Km do Estado de Mato Grosso do Sul e 80 Km do Estado de Minas Gerais.

Figura 1: Localização de Fernandópolis no estado de São Paulo



Fonte: Prefeitura de Fernandópolis, 2012, p. 370

Nasci, cresci e vivi na cidade até os meus 17 anos, que foi quando concluí o Ensino Médio e fui aprovada no curso de Licenciatura em Química na Universidade Federal de São Carlos, através do Sistema de Seleção Unificada (SISU). Sempre tive e ainda tenho um carinho muito grande pela cidade e também o desejo de contribuir com a educação da mesma, principalmente em alguma das escolas estaduais onde estudei. Dessa maneira, pensei em desenvolver esta pesquisa trazendo como temática um assunto regional que além de contribuir com a educação dos estudantes de Fernandópolis de maneira contextualizada, também me auxiliaria na construção de conhecimentos ao longo do mestrado.

Um dos bens naturais que ali nasce e corta a cidade é o Ribeirão Santa Rita, que apesar de começar em Fernandópolis, somente termina ao desaguar nas águas do Rio Grande que

divide os Estados de São Paulo e Minas Gerais. A bacia do Ribeirão Santa Rita contempla os municípios de Fernandópolis, Estrela d'Oeste, Vitória Brasil, Guarani do Oeste, Turmalina, Ouroeste e Populina. As nascentes do Ribeirão são locais preservados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Fernandópolis, que normalmente desenvolve atividades com a população de modo geral, mas principalmente com as escolas, realizando a limpeza dos arredores e reflorestamento da mata ciliar. Eu mesma já participei dessas atividades propostas enquanto estudante do Ensino Fundamental e me recordo de recolher lixo das margens e dos arredores do rio, além de plantar árvores. Tudo isso com outros estudantes de minha escola. Entretanto, isso aconteceu sem nenhuma articulação com os conteúdos curriculares, ou seja, nenhum tipo de atividade ou discussão foi proposta antes ou depois da visita ao Ribeirão Santa Rita. Essa ausência de relação com o currículo fez com que a visita não passasse de um mero passeio, enquanto poderiam ter sido trabalhadas diversas temáticas interdisciplinares que contribuíssem, por exemplo, com a Alfabetização Científica e Tecnológica que conseqüentemente auxiliaria no enriquecimento de nossa formação crítica como cidadãos.

É claro que os trabalhos de combate à poluição são de extrema importância, principalmente com o crescimento da cidade e a formação dos bairros que foram surgindo nos arredores do Ribeirão. Nesses locais é possível notar um aumento da poluição se comparado com áreas rurais, isso devido ao descarte inadequado que a população faz de lixos, entulhos e até mesmo corpos de animais de pequeno porte no meio-ambiente. Essas ações, da mesma maneira que a poluição vinda de uma galeria de águas pluviais, foram responsáveis por causar a seca da primeira e principal nascente que deu origem ao Ribeirão.

Figura 2: Antiga nascente principal do Ribeirão Santa Rita



Fonte: Prefeitura de Fernandópolis, 2012, p. 373

Dessa forma, essas atividades de despoluição e reflorestamento, já realizadas nas regiões mais poluídas, ajudam a manter viva a fauna que habita o ambiente aquático e a flora, além de evitar que esse lixo se alastre pelo rio afora.

A Usina Alcoeste Bioenergia Fernandópolis S/A também realiza todos os anos, desde 2006, no dia 21 de setembro (dia da árvore), o Projeto Vida Ribeirão Santa Rita. Esse projeto é desenvolvido com apoio da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e parceria com a empresa *Arysta Life Science*. Seu objetivo é o reflorestamento e a recuperação das matas no entorno do Ribeirão de forma que a população possa participar dessas ações. Estima-se que já tenham sido plantadas 150 mil mudas nativas às margens do Ribeirão Santa Rita e 72 hectares de área restaurada. São mais de 12 edições com a participação de mais de 1.800 estudantes. No ano de 2020, o plantio de 10 mil mudas de árvores foi realizado pela usina sem a participação dos estudantes por conta da pandemia de COVID-19.

No entanto, essas atividades são sempre desenvolvidas em áreas rurais próximas à usina. Talvez, se o reflorestamento, a recuperação das matas ciliares e a integração com a população fossem realmente os únicos objetivos da empresa, o projeto aconteceria por toda extensão do Ribeirão dentro do município, inclusive nas áreas urbanas. Mas, que outros interesses podem existir no desenvolvimento anual do Projeto Vida Ribeirão Santa Rita? Em

18 de setembro de 2007, a Usina Alcoeste assinou o protocolo agroambiental do setor sucroalcooleiro. Segundo o Jornal Cidadão Net (2007), esse documento “estabelece a adoção de dez procedimentos técnicos pelas usinas de cana-de-açúcar para promover a produção sustentável do etanol, respeitando os recursos naturais e controlando a poluição”.

São esses 10 procedimentos:

1. Antecipar de 2021 para 2014 o prazo final previsto em lei estadual para a eliminação da queimada da cana de açúcar, nos terrenos com declividade até 12%, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 50% para 70%.
2. Nos terrenos com declividade acima de 12%, o prazo final para a eliminação da queimada deve ser antecipado de 2031 para 2017, adiantando o percentual da cana não queimada, em 2010, de 10% para 30%.
3. A não utilização da queima da cana-de-açúcar nas colheitas das áreas de expansão de canaviais.
4. Adotar ações para que não ocorra a queima, a céu aberto, do bagaço de cana, ou de qualquer outro subproduto da cana-de-açúcar.
5. Proteger as áreas de mata ciliar das propriedades canavieiras, visando a preservação ambiental e proteção à biodiversidade.
6. Proteger as nascentes de água das áreas rurais do empreendimento canavieiro, recuperando a vegetação ao seu redor.
7. Implementar Plano Técnico de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carreadores.
8. Implementar Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos, favorecendo o adequado funcionamento do ciclo hidrológico, incluindo programa de controle da qualidade da água e reúso da água utilizada no processo industrial.
9. Adotar boas práticas para descarte de embalagens vazias de agrotóxicos, promovendo a tríplex lavagem, armazenamento correto, treinamento adequado dos operadores e uso obrigatório de equipamentos de proteção individual.
10. Adotar boas práticas para minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reúso adequados dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol. (JORNAL CIDADÃO NET, 2007)

Ao analisar as 10 práticas desse protocolo, nota-se que os tópicos 5, 6, 7 e 8 são as mesmas ações realizadas no Projeto Vida Ribeirão Santa Rita. Mas, o projeto teve início um ano antes de a empresa aderir a esse protocolo. Mesmo assim, a assinatura do documento é extremamente vantajosa para a Usina, já que segundo a matéria, as usinas que passarem anualmente por auditoria e comprovarem estar cumprindo com esses 10 procedimentos receberão um certificado de conformidade ambiental, que, apesar de não ser ISO, poderá certamente agregar valor de mercado, principalmente o externo.

Outro ponto importante é que a Lei 9.985, de 18 de julho de 2000 (Brasil, 2000), instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que nada mais é do que um conjunto de procedimentos e diretrizes que impõe a preservação ambiental de nossas

unidades de conservação nacional. Segundo o Capítulo II, Art. 5º, essa lei é conduzida por diretrizes que:

I - assegurem que no conjunto das unidades de conservação estejam representadas amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, salvaguardando o patrimônio biológico existente;

II - assegurem os mecanismos e procedimentos necessários ao envolvimento da sociedade no estabelecimento e na revisão da política nacional de unidades de conservação;

III - assegurem a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação;

IV - busquem o apoio e a cooperação de organizações não-governamentais, de organizações privadas e pessoas físicas para o desenvolvimento de estudos, pesquisas científicas, práticas de educação ambiental, atividades de lazer e de turismo ecológico, monitoramento, manutenção e outras atividades de gestão das unidades de conservação;

V - incentivem as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação dentro do sistema nacional;

VI - assegurem, nos casos possíveis, a sustentabilidade econômica das unidades de conservação;

VII - permitam o uso das unidades de conservação para a conservação *in situ* de populações das variantes genéticas selvagens dos animais e plantas domesticados e recursos genéticos silvestres;

VIII - assegurem que o processo de criação e a gestão das unidades de conservação sejam feitos de forma integrada com as políticas de administração das terras e águas circundantes, considerando as condições e necessidades sociais e econômicas locais;

IX - considerem as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais;

X - garantam às populações tradicionais cuja subsistência dependa da utilização de recursos naturais existentes no interior das unidades de conservação meios de subsistência alternativos ou a justa indenização pelos recursos perdidos;

XI - garantam uma alocação adequada dos recursos financeiros necessários para que, uma vez criadas, as unidades de conservação possam ser geridas de forma eficaz e atender aos seus objetivos;

XII - busquem conferir às unidades de conservação, nos casos possíveis e respeitadas as conveniências da administração, autonomia administrativa e financeira; e

XIII - busquem proteger grandes áreas por meio de um conjunto integrado de unidades de conservação de diferentes categorias, próximas ou contíguas, e suas respectivas zonas de amortecimento e corredores ecológicos, integrando as

diferentes atividades de preservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e restauração e recuperação dos ecossistemas.

Além disso, dentre outros 13 objetivos do SNUC está também a proteção e a recuperação de recursos hídricos. O prazo estipulado na seguinte lei somente para a elaboração do plano de manejo de uma unidade de conservação (UC) foi de 5 anos a partir da data de criação da mesma, ou seja, dia 18 de julho de 2005. Acontece que as áreas por onde passam o Ribeirão Santa Rita, inclusive nos arredores da usina são áreas de proteção permanente (APPs) e se enquadram dentro das unidades de conservação (UC) de uso sustentável. A partir disso, pode-se concluir que, após elaborar seu plano de manejo da UC, a Usina Alcoeste passou a executá-lo no ano de 2006 no dia da árvore com desenvolvimento de um projeto que aborda vários pontos das diretrizes citadas anteriormente como: a participação da população, educação ambiental, apoio de organizações não-governamentais, organizações privadas, pessoas físicas, lazer, turismo ecológico, entre tantos outros. Dessa forma, fica claro que os objetivos do projeto vão além do que é divulgado pela empresa, já que todas essas ações realizadas são obrigatórias por lei.

Outro fato curioso é que no ano de 2013, segundo informações do Jornal G1 Rio Preto e Araçatuba (2013), a usina foi multada em R\$120.000,000 por uso incorreto de agrotóxicos em suas plantações, armazenamento inadequado, falta de técnicas de manuseio e defensivos fora de suas embalagens originais. Ou seja, a usina não cumpriu no ano de 2013 com todos os 10 procedimentos do protocolo agroambiental do setor sucroalcooleiro assinado em 2007, já que essa irregularidade vai contra o procedimento número 09 desse documento. E mesmo assim, segundo dados do site de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, a empresa recebeu todos os certificados anuais de 2007 a 2020.

Percorrendo o site da Usina Alcoeste Bioenergia Fernandópolis S/A, através dos seguintes caminhos: “sustentabilidade”, “responsabilidade ambiental” e “recursos hídricos”, é possível encontrar a seguinte informação:

A Alcoeste monitora, através de análises laboratoriais, toda a água que é capitada e posteriormente devolvida ao meio ambiente. Desta forma é possível aferir se houve alguma alteração físico/química. A água também passa por um processo de resfriamento, para que fique na temperatura ideal para ser devolvida ao meio ambiente.

Segundo os laudos laboratoriais, a água utilizada pela Alcoeste volta para o Ribeirão Santa Rita com qualidade igual ou superior a que foi retirada. (ALCOESTE BIOENERGIA FERNANDÓPOLIS S/A, [s.d.]

Contudo, tais afirmações não trazem nenhum respaldo de resultados dos citados laudos laboratoriais para comprovar a informação acima. Pelo que consta no Relatório de Anual de Qualidade da Água do município de Fernandópolis, do ano de 2020, disponibilizado pela SABESP:

Os mananciais que abastecem este município estão situados na bacia hidrográfica do Turvo/Grande. A ocupação da bacia é 3% urbana, 1% industrial, 23% agrícola, 70% pecuária, 3% matas. Os mananciais estão em boas condições. (SABESP, 2020, p.02)

Mais uma vez, aqui temos outra informação sobre os mananciais do município, entretanto sem a disponibilidade dos resultados dos laudos que comprovem tal afirmação, desta vez, em um documento extremamente importante, já que é através dele que a SABESP informa anualmente a população de suas respectivas cidades sobre a qualidade das águas da região. Dessa forma, as informações presentes no documento deveriam trazer mais dados como, por exemplo, os resultados de análises das águas dos mananciais, comprovando o que está sendo divulgado (que os mesmos estão em boas condições), até porque sabendo que a ocupação da bacia é destinada em 93% para atividades agrícolas e pecuárias é extremamente relevante que os resultados dos índices de qualidade da água estejam disponíveis para comprovação e para consulta da população.

De acordo com a Lei Estadual nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, a gestão dos mananciais deve ser compartilhada entre o estado, o município e a sociedade civil dentro dos comitês de bacia. Também estabelece a conservação e proteção dos mesmos, a fim de que a água possa ser distribuída em quantidade suficiente para a população (SÃO PAULO, 1997).

Ainda buscando dados que subsidiem as afirmações feitas na página eletrônica da usina da cidade, no Decreto Estadual 8.468/76 e na Resolução Conama 357/05 é possível encontrar informações sobre os limites de lançamentos dos efluentes industriais e esgotos nos corpos d'água, e também o uso indicado desses recursos em função de sua qualidade. Também fica estabelecido que cabe à Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente (CETESB) a responsabilidade de fiscalizar o cumprimento da lei. Na Tabela 1, temos a classificação utilizada pela companhia para avaliar o Índice de Qualidade das Águas (IQA) interiores do Estado de São Paulo:

Tabela 1: Classificação do Índice de Qualidade das Águas (IQA), 2019.

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	$79 < IQA \leq 100$
BOA	$51 < IQA \leq 79$
REGULAR	$36 < IQA \leq 51$
RUIM	$19 < IQA \leq 36$
PÉSSIMA	$IQA \leq 19$

Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo

Segundo dados da CETESB (2019), após as coletas de amostras realizadas no Ribeirão Santa Rita, e a realização dos devidos cálculos, todos os valores encontrados (mensalmente e média anual) estavam dentro da categoria “BOA”. Todavia, o Ribeirão Santa Rita tem uma longa extensão já que nasce na cidade de Fernandópolis/SP e só termina ao desaguar nas águas do Rio Grande em Minas Gerais. Sendo assim, onde especificamente essas amostras são coletadas? Segundo a CETESB (2019), foram analisadas amostras de 477 pontos em todo o estado de São Paulo. O ponto de coleta referente ao Ribeirão Santa Rita localiza-se na ponte da SP-463 (Rodovia Dr. Elyeser Montenegro Magalhães), na divisa dos municípios de Ouroeste e Populina, junto à régua do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) 7A-001R, com latitude 19 57 28 S e longitude 50 26 29 W. Mais especificamente, o ponto de coleta encontra-se no município de Populina a aproximadamente 59 km da cidade de Fernandópolis/SP e a 55,3 km da Usina Alcoeste Bioenergia Fernandópolis S/A, ou seja, não se pode dizer que essa classificação do IQA se aplica a toda extensão do Ribeirão, inclusive no ponto onde a usina coleta e devolve água.

Todos esses apontamentos não têm como objetivo desvalorizar o desenvolvimento de atividades que sensibilizem a população a respeito de questões ambientais relacionadas ao rio como, por exemplo, o Projeto Vida Ribeirão Santa Rita. Essas ações são realmente importantes, mas a população precisa também saber analisar outros interesses por parte das indústrias quando se trata desse tipo de atividade. Os discursos de que almejam apenas o bem da natureza e da população são frágeis. Existem leis que precisam ser cumpridas e em alguns casos premiações pelas atividades ambientais desenvolvidas, que agregam valor à

empresa. Ou seja, o marketing oculto (porém presente) nessas práticas, beneficiam sim os interesses empresariais. E mais, o projeto proposto pela usina, diante dessas análises, vai contra uma educação libertadora. E isso remete ao que Freire (1987, p.22) pontua ao dizer que: “... partindo dos interesses egoístas dos opressores, egoísmo camuflado de falsa generosidade, faz dos oprimidos objetos de seu humanitarismo, mantém e encarna a própria opressão”.

Também percebo que ainda falta à população entender um pouco mais sobre questões científicas do bem natural que nasce em Fernandópolis/SP, tal qual sua história, como se forma um rio, sua importância para o município ao longo do desenvolvimento da cidade, parâmetros de qualidade de sua água e em que ela pode e é utilizada, entre outras coisas. Essa percepção se dá principalmente pelo descaso quanto à poluição no Ribeirão. Pensando nisso, a temática “educação ambiental” é extremamente relevante nas instituições de ensino, estando assegurada pela Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999). A mesma instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental e junto a ela, a escola:

[...] deve sensibilizar o aluno a buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta, auxiliando-o a analisar criticamente os princípios que tem levado à destruição inconsequente dos recursos naturais e de várias espécies. Tendo a clareza que a natureza não é fonte inesgotável de recursos, suas reservas são finitas e devem ser utilizadas de maneira racional, evitando o desperdício e considerando a reciclagem como processo vital. Que as demais espécies que existem no planeta merecem nosso respeito. Além disso, a manutenção da biodiversidade é fundamental para a nossa sobrevivência. E, principalmente, que é necessário planejar o uso e ocupação do solo nas áreas urbanas e rurais, considerando que é necessário ter condições dignas de moradia, trabalho, transporte e lazer, áreas destinadas à produção de alimentos e proteção dos recursos naturais.

Esse processo de sensibilização da comunidade escolar pode fomentar iniciativas que transcendam o ambiente escolar, atingindo tanto o bairro no qual a escola está inserida como comunidades mais afastadas nas quais residam alunos, professores e funcionários. (EFFTING 2007, p.24)

A realidade local dos estudantes pode, por exemplo, ser utilizada na educação formal como um tema gerador para a construção dos currículos escolares, já que “a escola também é local de produção do saber e o educador também deve discutir e produzir a sua prática pedagógica.” (SÃO PAULO, 1991, p. 3). Resumidamente, tema gerador:

é um caminho para se conhecer, compreender e intervir criticamente na realidade estudada; pressupõe uma metodologia de trabalho que acredita no crescimento do indivíduo, no grupo, na discussão, na problematização, na pergunta, no conflito, na participação e na disponibilidade como forma de apropriação, construção e reconstrução do saber; é um ponto de encontro interdisciplinar das áreas do saber. (SÃO PAULO, 1991, p. 9)

Pensando na formação crítica dos estudantes como cidadãos, é possível promover inúmeras atividades voltadas ao público do ensino médio sobre o Ribeirão Santa Rita, trabalhando não somente o ensino de química, mas, também, questões interdisciplinares. Uma das formas de desenvolver esse trabalho é por meio da extensão universitária, em projetos que permitem a construção e realização de sequências didáticas em forma de oficinas.

A respeito dos cursos e extensão, Rodrigues et. al (2013) pontua que esta modalidade:

surgiu na Inglaterra do século XIX, com a intenção de direcionar novos caminhos para a sociedade e promover a educação continuada. Nos dias atuais, surge como instrumento a ser utilizado pela Universidade para a efetivação do seu compromisso social. A construção do conceito de extensão tem como base persuadir a Universidade e a comunidade proporcionando benefícios e adquirindo conhecimentos para ambas as partes.

É válido ressaltar que:

A relação da universidade com a comunidade se fortalece pela Extensão Universitária, ao proporcionar diálogo entre as partes e a possibilidade de desenvolver ações sócio-educativas que priorizam a superação das condições de desigualdade e exclusão ainda existentes. E, na medida em que socializa e disponibiliza seu conhecimento, tem a oportunidade de exercer e efetivar o compromisso com a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. (ROCHA 2007, apud RODRIGUES et al 2013)

A oficina é um ambiente de trabalho coletivo, em que os estudantes poderão refletir, agir e buscar solucionar problemas de acordo com seus conhecimentos. Sobre isso, Marcondes (2008, p. 68) afirma que uma oficina:

[...] pode representar um local de trabalho em que se buscam soluções para um problema a partir dos conhecimentos práticos e teóricos. Tem-se um problema a resolver que requer competências, o emprego de ferramentas adequadas e, às vezes, de improvisações, pensadas na base de um conhecimento. Requer trabalho em equipe, ação e reflexão.

Dessa forma, por meio de oficinas pode ser possível trabalhar com os estudantes sobre assuntos cotidianos da sociedade onde vivemos e relacioná-los aos conteúdos vistos em sala de aula, visando o exercício de uma cidadania mais crítica e consciente. Cabe ao professor escolher o assunto da mesma. “As oficinas são temáticas, na perspectiva de tratar de uma dada situação problema que, mesmo tendo um dado foco, é multifacetada e sujeita a diferentes interpretações.” (MARCONDES, 2008, p. 68). Neste trabalho, trazendo como temática o Ribeirão Santa Rita (que é o foco principal) para uma oficina no contexto da extensão universitária, buscamos solucionar juntos os problemas sobre esse assunto e

também outros problemas que estejam relacionados ao mesmo (multifacetadas), levando em consideração os conhecimentos prévios e interpretações dos estudantes.

Para a construção da oficina, foi proposta uma sequência didática. Oliveira (2013, p. 39) aponta que a sequência didática surgiu no início dos anos 80 na França para fugir da fragmentação do ensino da língua e assim melhorá-lo, já que as categorias gramaticais eram ensinadas como se não houvesse ligações entre elas. Mais tarde, já na década de 90, a sequência didática passa a ser trabalhada também no Brasil, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no ano de 1992.

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

Já Oliveira (2013, p. 39) define sequência didática como:

[...] um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem.

Considerando ambas definições, essa modalidade de atividade pode ser, por exemplo, uma sequência de aulas que tenha conexões entre si, um planejamento prévio e objetivos estruturados, cuja quantidade (duração) fica a critério do professor. Seu início e fim são conhecidos tanto pelos educandos quanto pelo educador.

Hoje, esse método já é utilizado em várias outras disciplinas. Como elementos estruturantes da SD, escolheu-se pelo que propõe Oliveira (2013, p.40):

Escolha do tema a ser trabalhado; Questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado; planejamento dos conteúdos; objetivos a serem atingidos no processo ensino-aprendizagem; delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados.

Dessa forma, o ponto de partida para o planejamento da sequência didática é a definição do tema. Em seguida, o ideal é planejar quais conteúdos específicos se deseja abordar nessas atividades, seguido pela definição dos objetivos que se espera atingir com a realização das mesmas. Posteriormente, deve-se definir o tempo de duração da sequência, sempre levando em consideração além do cronograma, também a divisão de grupos, o

material utilizado, o tempo de cada etapa/atividade/aula e a avaliação que será a ferramenta que proporcionará os resultados da sequência. Essa SD é temática (Ribeirão Santa Rita) e é baseada na perspectiva freireana. Cada uma de suas aulas está organizada de acordo com os três momentos pedagógicos (problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento).

Meu grande interesse e paixão em se trabalhar na proposição de sequência didática vêm desde minha participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) que ocorreu durante minha graduação em Licenciatura em Química na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) no *campus* de Araras-SP. Ao longo dos quatro anos em que participei do programa esse modelo de atividade sempre despertava o interesse e a curiosidade dos estudantes, pois eles sempre queriam saber qual seria o próximo trabalho a ser desenvolvido em nosso encontro posterior a respeito da temática que estávamos estudando. Além disso, os relatos dessas sequências didáticas e seus resultados sempre proporcionavam a escrita de trabalhos desenvolvidos pelo grupo de estudantes do PIBID que eu participava como, por exemplo, os trabalhos que estão disponíveis no Caderno de atividades do PIBID (MILARÉ, 2017). Nesse documento, é possível encontrar sequências didáticas sobre: política, drogas, poluição ambiental etc. Esse tipo de atividade também pode servir como sugestão de uma nova ferramenta de trabalho para o professor utilizar em sala de aula e até mesmo promover aos estudantes o seu protagonismo como é o caso, por exemplo, de sequências que trabalham o júri-simulado, tirando assim o estudante de uma posição de ouvinte e instigando-o a pesquisar, debater e argumentar sobre um determinado assunto.

Freire (1996, p.13) destacou a importância de o educador democrático exercitar a capacidade crítica do educando, do mesmo modo que sua curiosidade e insubmissão, tendo rigorosidade em se trabalhar uma aproximação do objeto de estudo. Acerca disso Freire (1996, p.13) afirma:

E esta rigorosidade metódica não tem nada que ver com o discurso “bancário” meramente transferidor do perfil do objeto ou do conteúdo. É exatamente neste sentido que ensinar não se esgota no “tratamento” do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes. Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível a pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem a eles, os educandos, ser simplesmente transferidos. Pelo contrário, nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em

reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinado, em que o objeto ensinado é apreendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos.

Percebe-se, então, que os conhecimentos não podem ser simplesmente transferidos do professor para o estudante, como se somente o professor pudesse ensinar, além do qual importante é o educador proporcionar condições transformadoras em que os estudantes consigam aprender verdadeiramente construindo e reconstruindo seus conhecimentos, aprendendo de forma crítica com esse auxílio e parceria.

Pensando nisso, o presente trabalho apresenta a seguinte questão de pesquisa: **Quais são as contribuições e limitações do processo de implementação de uma sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita, realizada de forma remota, para a formação crítica de estudantes do Ensino Médio da cidade de Fernandópolis-SP?**

O objetivo geral desta pesquisa é investigar como um tema regional (Ribeirão Santa Rita) pode contribuir para promover a Alfabetização Científica e Tecnológica de estudantes de Ensino Médio, por meio de uma sequência didática realizada de forma remota.

São objetivos específicos do presente trabalho:

- Propor, desenvolver e avaliar uma sequência didática remota e interdisciplinar voltada aos estudantes de Ensino Médio da cidade de Fernandópolis/SP sobre o Ribeirão Santa Rita;

- Analisar o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica dos estudantes, de acordo com os indicadores de ACT propostos por Bochecho (2011);

- Contribuir na formação dos estudantes como cidadãos, para que por meio da pesquisa, possam argumentar e debater com segurança a respeito do Ribeirão Santa Rita;

Diante da pandemia vivenciada desde 2020 por toda população mundial, o ensino em todas as escolas brasileiras ocorreu de modo remoto, com aulas e atividades *online*. Dessa forma, essa pesquisa também foi conduzida de forma remota, visto que durante seu desenvolvimento haviam muitas incertezas sobre a vacinação da população e o retorno presencial dos estudantes para a escola de forma diária e segura.

A escolha sobre a Alfabetização Científica e Tecnológica tem o intuito de tornar o ensino mais contextualizado, com significado para os educandos, longe de memorizações e

que busque promover uma formação crítica e reflexiva a respeito da realidade dos estudantes como cidadãos.

2 O USO DE TEMAS REGIONAIS EM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Procurou-se por trabalhos que relatassem sequências didáticas que abordassem temas regionais, tendo como embasamento teórico Paulo Freire, letramento científico e ACT. Foram utilizadas as seguintes palavras-chaves na busca avançada do Portal Periódicos da Capes: “Paulo Freire”, “Letramento Científico” e “Alfabetização Científica”. Essa fonte de pesquisa foi escolhida em decorrência de sua confiabilidade e por também localizar trabalhos científicos de inúmeras bases de dados nacionais e internacionais. Já os descritores da busca foram escolhidos a partir da temática desta pesquisa. Encontrou-se 19 trabalhos relacionados a essas palavras, sendo 16 artigos e 3 livros. Desse total, 15 trabalhos são publicações brasileiras e 4 da América da Latina, mais especificamente dos seguintes países: 3 publicações da Colômbia e uma do Equador. Ainda assim, um dos artigos brasileiros e um dos artigos da Colômbia foram encontrados 2 vezes cada um e por conta dessa repetição, considera-se apenas 17 resultados no total, ou seja, 14 publicações brasileiras e 3 da América da Latina (Colômbia e o Equador).

Quanto aos anos de publicações, utilizou-se um filtro para selecionar trabalhos dos últimos 20 anos, e assim analisar dentro desse período se existem trabalhos que se aproximam da temática escolhida e o que ainda falta ser feito. Os resultados variam de 2009 a 2020. No ano de 2009 e 2010 encontrou-se somente uma publicação em cada ano. Na sequência, em 2011 foram 4 trabalhos, mas como um desses resultados era duplicado, considera-se 3 trabalhos encontrados nesse ano. Em 2012, encontrou-se somente uma publicação. Em 2015 e 2016, um trabalho em cada ano. No ano de 2017 e 2018 foram 3 trabalhos em cada ano, entretanto uma das publicações de 2017 era repetida, então neste ano considera-se apenas 2 publicações. Em seguida, em 2019 encontrou-se 1 trabalho e finalmente em 2020 foram 3 publicações.

No entanto, ficou claro que nem todos esses resultados se referiam a sequências didáticas (conjunto de aulas/atividades) que abordassem temas regionais, tendo como embasamento teórico Paulo Freire e ACT. Essa seleção foi feita da seguinte maneira: ao realizar a leitura dos resumos e introduções, um questionamento era feito: o trabalho aborda temáticas regionais? Se as respostas fossem “sim” realizava-se a leitura completa para verificar se era sobre SD, baseada em AC, ACT e/ou Paulo Freire. Todos os trabalhos que atendiam esses parâmetros, eram considerados dentro dos critérios de pesquisa. Caso a resposta fosse não, analisava-se se o seu referencial teórico trazia AC, ACT e/ou Paulo Freire

e também se existiam outras temáticas que contribuíssem, como por exemplo: educação em espaços não-formais, questões ambientais, uso de tecnologias na educação e relação entre educação científica e formação do cidadão. Todos os trabalhos que atendiam esses parâmetros eram considerados parcialmente dentro dos critérios de pesquisa. Aqueles que não foram classificados como totalmente ou parcialmente, foram descartados, como foi o caso do trabalho intitulado “Estágio de vivência em engenharia agrônômica: relação entre o teórico e o prático” de Batista et al. (2020). Esse artigo analisou através de relatórios e questionários, quais foram as relações estabelecidas entre o aprendizado teórico e prático no estágio do Curso de Engenharia Agrônômica, e também as contribuições para a formação dos estudantes desse curso. Outro trabalho nessas condições foi o de Moralles e Bego (2020) intitulado “Intersection between continuing teacher education and different typology of teaching knowledge in the brazilian research/Intersección entre a formação continuada de professores e as várias tipologias de saberes docentes nas pesquisas brasileiras/interseccion entre la educacion continua del profesorado y los diversos tipos de conocimiento docente en la investigacion brasilena” que por meio de uma revisão sistemática em periódicos brasileiros, buscou “caracterizar a intersección entre as discussões sobre os saberes docentes e a formação continuada de professores” (MORALLES; BEGO, 2020, p. 2)

Do montante, que já é um número relativamente baixo, apenas 04 trabalhos se enquadraram totalmente nos critérios pesquisados e 4 trabalhos se enquadraram parcialmente. São 06 trabalhos brasileiros e dois colombianos publicados entre 2010 e 2019. Todas essas 08 publicações contemplam (mesmo que em alguns casos parcialmente), a área desta pesquisa.

O artigo de Mello e Guazzelli (2010) intitulado “Desafios para implementar a Alfabetização Científica numa comunidade de artesãos de Filé” tem como público-alvo uma comunidade de pescadores e artesãos de Filé (rede) localizada à beira da lagoa Mundaú, no bairro do Pontal da Barra, na cidade de Maceió, Estado de Alagoas. O artigo mostra a trajetória e os desafios da construção de conhecimentos que favoreçam a cidadania, por meio da alfabetização científica. Os autores destacam sobre seus objetivos que: “Aqui, buscamos um ensino que fale da realidade de vida daqueles artesãos, esclarecendo suas dúvidas, criando possibilidades de crescimento individual e comunitário e fortalecendo a cidadania por meio de um diálogo intercultural”. Tudo isso oferecido de modo não escolar e relacionando o saber popular com o científico. Primeiramente, foi realizada uma pesquisa etnográfica no local para conhecer o cotidiano e costumes daquela comunidade e assim

estruturar um programa de alfabetização científica que valorizasse os saberes populares. Em seguida, realizou-se entrevistas não estruturadas com 25 artesãos, e posteriormente ocorreram encontros semanais com 12 pessoas da comunidade, finalizando com 11. Essa turma também assistiu à exibição de um vídeo a respeito da importância da cidadania crítica sobre sua própria comunidade. Posteriormente ocorreram conversas com os participantes do projeto e eles se sentiram à vontade para relatar situações de crimes ambientais na lagoa e também propor soluções através de uma aula utilizando computadores e contando com auxílio também de um professor e ecologia e um fisioterapeuta. As entrevistas foram instrumentos interessantes utilizados pelos autores, uma vez que possibilitaram realizar com a população local um levantamento dos conhecimentos prévios regionais, em espaços não-formais. Verifica-se também, que a interdisciplinaridade ocorre, pois Thiesen (2008, p. 515) discorre que para Paulo Freire a interdisciplinaridade

é o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura. Busca-se a expressão dessa interdisciplinaridade pela caracterização de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada.

Ou seja, o contexto em que o indivíduo vive é relevante para o processo de construção dos conhecimentos. Mello e Guazzelli (2010) apontam que as pessoas se sentiram motivadas aprendendo sobre algo do contexto em que vivem. Sendo assim, trabalhar com temáticas regionais pode ser então uma importante ferramenta para abordar o cotidiano dos alunos. Além disso, também é um assunto assegurado pelo Artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. (BRASIL, 1996, Art.26)

Assim, em todos os níveis do ensino brasileiro, do infantil ao médio, existe a necessidade da escola juntamente com seus educadores ressignificarem o currículo base utilizando temáticas regionais, podendo inclusive utilizar temas geradores. Esse universo temático levará em consideração questões regionais/locais da sociedade em que os educandos vivem, como também suas questões culturais, econômicas etc. O professor precisa participar deste processo, pois ele não deve ter apenas a função de executar o que já está estabelecido, até porque o conhecimento não é algo pronto/acabado. Ele deve participar do processo construtivo/produtivo dos programas escolares.

Na sequência, temos o trabalho de Rodrigues et al. (2015) intitulado “Educação Química no Projeto Escolar “Quixaba: Alfabetização Científica com Enfoque CTSA no Ensino Fundamental a Partir de Temas Sociocientíficos” que foi desenvolvido com estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola privada do município de Vitória-ES. Participaram da pesquisa 2 professores de química e 54 estudantes ao longo de nove meses, utilizando no total 20 semanas e esses estudantes também se reuniram em contra turno dentro e fora da escola. Esse foi um projeto criado com o intuito de aproximar a temática regional que são as indústrias químicas capixabas, da promoção da alfabetização científica. Foi realizada uma investigação qualitativa, teórico-empírica, do tipo estudo de caso. A coleta de dados ocorreu por meio de observações, fotografias e visitas técnico-científicas em indústrias da região, anotações de diários de bordo dos estudantes, construção e apresentação de um seminário, exposição de vídeos, debates, entrevistas e leitura de periódicos e trabalhos completos. O projeto teve, segundo Rodrigues et al. (2015, p.61 e 62), oito etapas, sendo elas:

Etapa 1 – Apresentação do Projeto a turma de alunos; Etapa 2 – Formação dos grupos de trabalho e distribuição dos temas sociocientíficos; Etapa 3 – Investigação dos temas sociocientíficos; Etapa 4 – Espaços de Educação Não Formal; Etapa 5 – Curta Documentário do tema; Etapa 6 – Pôster do tema; Etapa 7 – Maquete dos temas; Etapa 8 – Feira de ciências na Escola.

Essa sequência didática regional trabalhou questões interdisciplinares, a formação em espaços formais e não-formais, a construção do conhecimento científico e a realização de práticas investigativas. Todos esses apontamentos vão ao encontro do que é proposto nesta pesquisa, podendo assim contribuir com a mesma, inclusive com sugestões de referencial como, por exemplo, Chassot (2010). Esse autor pontua que a linguagem científica pode ser escrita e compreendida por homens e mulheres como qualquer outra língua/idioma para explicar a naturalidade de nosso mundo. Essa colocação remete também ao que é proposto por Paulo Freire quanto à construção dos conhecimentos. Outro referencial presente neste artigo é Gohn (2006) que aborda sobre os espaços de educação não-formais. O autor traz os objetivos que precisam ser alcançados ao se utilizar espaços não-formais com uma determinada série, e esses objetivos aparecem no artigo como seis categorias de análise das respostas dos estudantes. Visto que esta pesquisa ocorrerá por meio de uma atividade de extensão caracterizada por uma oficina remota (*online*), os estudos sobre espaços não-formais contribuem na escrita, desenvolvimento e análise desse trabalho, já que essa oficina não ocorrerá dentro de uma sala de aula. Ainda sobre o artigo analisado, também mostra a

possibilidade de se classificar as atividades quanto aos três eixos descritos por Sasseron e Carvalho (2008) para a alfabetização científica, sendo esses eixos: funcional, cultural e sustentável. Os mesmos se referem à compreensão de cada estudante em relação a essa temática (AC) após a realização das atividades.

Em seguida, temos o artigo de Rodrigues et al. (2017), intitulado “As contribuições do MCT/ PUCRS na formação interdisciplinar de estudantes de um curso normal”, que trata de uma atividade interdisciplinar realizada com oito estudantes de um curso normal de uma escola pública de ensino profissionalizante. Inicialmente foi realizada uma visita ao Museu de Ciências e Tecnologia (MCT) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), com o intuito de que, com base nessa experiência, elas pudessem ser instigadas a planejar aulas mais criativas e expositivas para seus estudantes, de modo que não utilizassem somente o livro didático como único instrumento. Posteriormente, foi elaborado pelas futuras docentes, planos de aulas interdisciplinares a partir das contribuições da visita. É válido ressaltar que, antes e depois da visita, elas responderam a um questionário, podendo ser realizada uma Análise Fenomenológica Hermenêutica (AFH) das transformações e percepções das alunas.

Esse trabalho traz aspectos importantes como a abordagem do ensino em espaços não-formais e seu referencial baseado em Paulo Freire, principalmente quando Rodrigues et al (2017, p.64) discorre que:

O ato de planejar, enquanto atividade docente, de maneira consciente, deve ter sempre claro seu objetivo: o de estimular verdadeiros saltos quânticos no conhecimento do sujeito envolvido no processo. Deve-se organizar as ações da prática docente de modo a contribuir para alcançar a reconstrução de seu conhecimento. Se o objetivo do educador for auxiliar a tornar o educando um ser crítico à sociedade em que vive, o caminho traçado deve ter um caráter dialógico, onde pensamentos e ações de educando e educador devem assumir responsabilidade no processo. Não possuindo esse caráter, o planejamento terá no sujeito apenas mais um reproduzidor da realidade, e não seu construtor.

Outro aspecto é a Alfabetização Científica. Essa perspectiva pode não somente tornar as aulas/atividades mais atrativas e contextualizadas, mas também permite ao professor acompanhar, planejar e trazer para sala de aula práticas que contemplem as diferentes realidades da sociedade, já que as modificações políticas, tecnológicas e sociais influenciam na educação, como apontam Rodrigues et al. (2017, p.162-163):

As modificações sociais, tecnológicas e políticas do mundo de hoje atingem a educação, assim a sala de aula abrange novas realidades que a permeiam, modificando o ambiente escolar. Tais modificações devem ser acompanhadas pelo educador, em uma perspectiva de práticas inovadoras, indo ao encontro das novas realidades que o mundo globalizado apresenta.

Já no que se diz respeito aos distanciamentos, a atividade proposta pelos autores foi realizada com estudantes de uma escola profissionalizante (futuras professoras), e houve também visita a um museu. No caso da presente pesquisa, uma visita em grupo ao Ribeirão Santa Rita não pode ser realizada devido à situação pandêmica vivenciada.

Outro trabalho encontrado que contribui com esta pesquisa é o livro “Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas” de Conrado e Nunes-Neto (2018). Esse livro apresenta 14 propostas de ensino, no formato de sequências didáticas baseadas em questões sociocientíficas e sociotecnológicas. Desse total, duas propostas contribuem com o assunto abordado na atividade de extensão sobre o Ribeirão Santa Rita. A primeira proposta é intitulada: “Uso de agrotóxicos: uma questão sociocientífica para o ensino médio” de Andrade, Nunes-Neto e Almeida (2016). Esse é o tema de uma das aulas da atividade de extensão (oficina), visto que é analisado um crime ambiental ocorrido no município de Fernandópolis/SP por uso inadequado de agrotóxicos, bem como, quais deles foram encontrados presentes na água da cidade. No livro, a proposta aborda os consequentes problemas socioambientais, o tema no ensino de ciências sob uma abordagem CTSA e também apresenta um caso elaborado pelos autores sobre um agricultor que desmaiou e apresentou problemas de saúde após trabalhar com o glifosato, que é um defensivo agrícola que também já foi encontrado na água do município de Fernandópolis/SP. Após a apresentação do caso, são apresentados 29 questionamentos a serem discutidos com os estudantes, buscando estimular a formação como cidadãos críticos. Em seguida, ainda são apresentados os meios de aplicação e suas orientações teórico-metodológicas da sequência didática.

A segunda proposta desse livro tem como título “Poluição Hídrica: uma questão sociocientífica para abordar ética ambiental no ensino fundamental de ciências” de Santos, Conrado e Nunes-Neto (2015). Nela são tratados, em formato de sequência didática, problemas socioambientais envolvendo a água e a poluição hídrica, e apesar de trazer em seu título um foco para o ensino fundamental, os autores deixam claro que também pode ser aplicada em outros níveis de ensino. Como na atividade citada anteriormente, essa também traz um caso elaborado pelos autores sobre essa temática, onde uma mãe leva sua filha pequena e as amigas dela até um parque para colher folhas para posteriormente fazer um remédio. A mãe da menina contou que também fazia isso com sua mãe quando era criança. A menina notou que o parque estava muito sujo e inclusive a água da cachoeira estava com

espuma. Ela, então, ao chegar em casa, conversou com sua avó para saber se sempre foi assim. Após a apresentação do caso, foram propostos questionamentos a serem discutidos com os estudantes, novamente buscando estimular a formação como cidadãos mais críticos. Em seguida, os autores trazem os meios para aplicação e discussão no ensino. Vinculado a isso, a sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita se aproxima dessa proposta trazendo os seguintes pontos: a poluição que ocasionou a seca da nascente principal, destruição das matas ciliares, assoreamento e escoamento de galerias de águas pluviais, como um vídeo que será exibido para os estudantes e está no site da usina da cidade, em que podemos notar a presença de espuma na água do Ribeirão, semelhante ao que ocorreu na cachoeira do caso proposto por Santos, Conrado e Nunes-Neto (2015).

O artigo nomeado “Acidente nuclear de Goiânia nos livros didáticos de física” de Rosa e Silva (2019) não se refere a uma sequência didática, mas mesmo assim pode trazer contribuições a essa pesquisa, já que trata de uma temática regional conhecida mundialmente, que foi o acidente nuclear que aconteceu na cidade de Goiânia/GO no ano de 1987. O autor realiza uma análise qualitativa e bibliográfica de como esse ocorrido é tratado nos livros de física de ensino médio. Como resultado, notou-se que a temática aparece superficialmente nesse material, muitas vezes sem relação com assuntos como produção de energia ou até mesmo física nuclear, em que poderiam ocorrer questionamentos que contribuíssem para a alfabetização científica dos estudantes. Como distanciamentos, nota-se que esse artigo é um trabalho de pesquisa, de análise, realizado de forma individual, sem trocas com os estudantes e/ou atividades propostas.

Já o artigo “De iniciantes a vanguardistas: o uso de tecnologias digitais por jovens professores” de Reis e Lunardi-Mendes (2018) aborda questões a respeito do ensino de forma remota, pois trata das tecnologias utilizadas por jovens professores em sala de aula, classificando o perfil dos professores entre iniciantes, moderados e vanguardistas de acordo com suas inovações tecnológicas utilizadas em sala de aula. É uma pesquisa qualitativa com uma abordagem etnográfica virtual que utilizou a técnica *Snowball* e analisou a narrativa de 12 professores. Como resultado, o trabalho mostrou que a intensidade com que esses docentes utilizam recursos tecnológicos em sala de aula está relacionada com o contato que eles tiveram com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na graduação, pós-graduação ou cursos extracurriculares.

As narrativas desses professores contribuem com a estruturação da sequência didática remota proposta acerca do Ribeirão Santa Rita, tal como com suas respectivas atividades. O discurso de uma das professoras (A2), por exemplo, aponta como a aprendizagem pode também ocorrer utilizando tecnologias, que é o caso da sequência didática sobre o Ribeirão, já que diante da pandemia do COVID-19 as escolas estaduais tiveram por muito tempo suas aulas de modo 100% remoto. A professora (A2) coloca:

[...] então diariamente a coordenação pedagógica me questiona, mas você vai utilizar o celular para explicar esse conteúdo tão complexo? E será que os alunos vão aprender? E eu digo, e por que você acha que o aluno vai aprender na Lousa e não vai aprender no celular? Então eu vejo que muitos colegas acreditam que o aluno só aprende com a aula tradicional, passando o conteúdo na lousa e o estudante copiando no caderno. Uma indagação que eu carrego comigo é porque não podemos fazer algo diferente? Aí muitos professores dizem, há mais aí você está matando aula. Eu não acho que é matar aula, é apresentar o conteúdo de uma forma diferente (sic).

Diante de tantos avanços tecnológicos, o professor realmente deve explorar todas as ferramentas que estão ao seu alcance para proporcionar caminhos que guiem os estudantes a construir o conhecimento. Não deve ser a falta de lousa, ou de uma sala de aula (espaço formal), ou até mesmo a complexidade de um assunto que impeça que os educandos consigam aprender de modo significativo, da mesma maneira que um professor não deveria ser julgado por seus colegas de trabalho como se estivesse “matando aula” somente porque utilizou uma prática diferente com os estudantes.

O artigo intitulado “A educação em mudanças climáticas: uma abordagem interdisciplinar” dos autores Fernandes Silva, Costa e Borba (2016) é um trabalho que aborda o desenvolvimento de uma educação em mudanças climáticas interdisciplinar que pode auxiliar as pessoas a se conscientizarem sobre questões ambientais. Trata a respeito dessa temática no currículo escolar e como ainda são importantes pesquisas nessa área que auxiliem a implementação da educação em mudanças climáticas no Brasil. As propostas e os dados expostos nesse trabalho contribuem com a parte ambiental desta pesquisa acerca do Ribeirão Santa Rita como, por exemplo, os números de desastres ambientais, tal qual a atividade humana e o consumismo que vem a décadas acelerando as mudanças climáticas.

O artigo colombiano “Aprendizagem baseada em projetos e formação de professores: uma possibilidade de articulação entre as dimensões estratégica, humana e sociopolítica da didática” de Pasquarelli e Oliveira (2017) é voltado para a área de formação de professores e destacou a importância de se construir um conceito multidimensional de didática para

consequentemente viabilizar a construção de um sujeito mais participante socialmente. Sua contribuição está nas aproximações como, por exemplo, nos momentos em que o trabalho traz questões a respeito de uma educação científica estar ligada à formação do cidadão e à importância de a escola promover espaços onde os estudantes possam discutir sobre assuntos locais e globais.

Diante do exposto, nota-se que em alguns dos trabalhos encontrados no levantamento bibliográfico foi possível identificar aspectos que subsidiam o planejamento da atividade de extensão caracterizada por uma oficina sobre o Ribeirão Santa Rita, como temáticas regionais, oficina de extensão, aulas utilizando computadores, observações, fotografias, anotações, aplicação de questionários, entre outros. Todos esses apontamentos estiveram presentes nas aulas sobre o Ribeirão, temática regional que foi abordada em uma oficina para estudantes de ensino médio, que, para participarem, precisavam ter acesso à internet por meio de um celular ou computador. Também foi necessário realizar observações como, por exemplo, em uma das aulas com experimento, tal como anotações para a elaboração de um fluxograma, entre várias outras atividades propostas. Como uma das formas de avaliação, utilizou-se um questionário no *Google Forms*.

Por outro lado, nenhum dos trabalhos encontrados trazia como temática principal, um bem natural existente em alguma cidade (rio, Ribeirão, mar, floresta, etc), assim como não houve estudos sobre como os recursos naturais de uma região se encontram e como são utilizados pelas autoridades e população.

Espera-se que a consideração desses aspectos citados acima na elaboração da sequência didática possibilite criar condições de desenvolver a formação crítica dos estudantes enquanto cidadãos moradores da cidade de Fernandópolis/SP acerca da temática do Ribeirão Santa Rita, utilizando uma metodologia que instigue os educandos a expor seus conhecimentos prévios, podendo ressignificá-los, e também construir novos conhecimentos.

O Ribeirão Santa Rita faz parte de uma realidade local. Relacionado a isso, Albuquerque Júnior (2011, p. 35) defende que “definir região é pensá-la como um grupo de enunciados e imagens que se repetem, com certa regularidade, em diferentes discursos, em diferentes épocas, com diferentes estilos e não pensá-la em uma homogeneidade, uma identidade presente na natureza” (apud LUCHESE, 2014, p. 147). Isso porque cada região tem suas peculiaridades, contextos diferentes, épocas, cultura, dialetos, e inúmeros outros aspectos que não nos permite pensar que exista uma homogeneidade entre tantos lugares

distintos nesse planeta. O cotidiano de um cidadão que vive, por exemplo, no Amazonas é diferente do dia a dia de um cidadão que vive no Rio de Janeiro, que por sua vez difere da vida de alguém que viva no interior do estado de São Paulo e assim por diante. Dessa forma, investigar a respeito de um tema regional de um determinado lugar pode ser algo relevante para se trabalhar em sala de aula nessa mesma região. Sendo assim, ao se definir uma localidade e temática regional a ser trabalhada, seria importante levar em consideração seus inúmeros aspectos e realizar uma investigação não somente acerca da população que ali hoje habita, mas, também, sobre como era a vida nesse ambiente em outras épocas, para assim poder descobrir juntamente com os estudantes como, por exemplo, a ciência contribui para a compreensão da realidade local e como ela contribuía há anos. Por isso, os temas geradores podem ser uma alternativa de se relacionar o contexto do estudante com a construção do conhecimento.

Os temas geradores enunciam situações problemáticas significativas de uma dada comunidade que, sendo trazida para a escola, devem ser compreendidas criticamente, apontando possibilidades de intervenção nessa realidade histórica. Implicam ação com vistas à transformação. Os temas refletem uma realidade que é global, interdisciplinar na sua natureza. Por serem situações amplas permitem uma abordagem interdisciplinar, menos fragmentada possível, gerando relações entre essa realidade e o conhecimento produzido e acumulado historicamente pela humanidade, permitindo, ao mesmo tempo, a compreensão do tema gerador através de apropriação do conhecimento e a criação e/ou reconstrução de novos conhecimentos. (SÃO PAULO, 1990, p. 26-27)

Nota-se que para se utilizar os temas geradores, é preciso trabalhar com uma temática emergente de uma localidade. No caso da SD sobre o Ribeirão Santa Rita, não é possível classificá-la como tema gerador, já que esse tema não emergiu de nenhuma demanda social. Foi um assunto escolhido.

Vale ressaltar também que é de extrema importância levar em consideração os conhecimentos prévios desses estudantes. Segundo Freire (1996, p.77):

O desrespeito à leitura de mundo do educando revela o gosto elitista, portanto antidemocrático, do educador que, desta forma, não escutando o educando, com ele não fala. Nele deposita seus comunicados.

Se o educador não respeita os conhecimentos prévios dos estudantes e impõe a eles os seus próprios conhecimentos, não há como existir troca/diálogo entre os mesmos. O professor precisa não somente respeitar a visão de mundo dos seus estudantes, mas também estimulá-los para que eles realizem trocas, debates e compartilhem suas experiências a

respeito de um possível assunto abordado em aula. Isso pode proporcionar a construção dos conhecimentos de forma coletiva, ao invés de algo imposto pelo professor como autoridade detentora de um saber máximo. Mello e Guazzelli (2010, p. 38-39) destacam sobre isso que:

[...] o processo deve ser sempre participativo, com atividades efetivamente práticas, seja por meio do relato das histórias de vida de cada um, da construção coletiva de saberes e/ou de dramatizações do dia a dia, enfim, a criação de vínculos entre os membros daquela comunidade e, conseqüentemente, a transformação de atitudes, comportamentos e práticas, individuais e/ou coletivas deve ser o compromisso maior deste programa que deverá ter continuidade nos mais diversos momentos daquela comunidade.

As etapas participativas anteriormente citadas abordam a importância que atividades desse tipo têm, pois o vínculo que essas pessoas participantes criam pode transformar suas ações individualmente ou coletivamente tendo continuidade na sociedade até mesmo após a realização das atividades. Os autores destacam em específico as atividades realizadas em uma comunidade de artesãos e pescadores, mostrando que a aula, não necessariamente precisa ocorrer em espaços formais como a sala de aula ou somente com estudantes do ensino regular. A respeito disso, Mello e Guazzelli (2010, p. 37) defendem que:

A aprendizagem pode ocorrer na escola e, também, nos espaços comunitários, seja através de uma formação continuada ou cursos básicos, oferecidos em parceria com instituições autorizadas para este fim. Todos os cursos, no entanto, devem ter uma característica comum: serem semelhantes às ondas do mar, como já dizia o cantor Lulu Santos “a vida vem em ondas/ como um mar/ num indo e vindo infinitos” - ou seja, uma aprendizagem de mão dupla - mas que fale da realidade de vida daquela comunidade, esclarecendo as dúvidas e criando possibilidades de crescimento individual e coletivo, pois, segundo Fourez, (2003, p. 114) nunca é inteiramente só que se afronta a realidade, mas também em grupo, em comunidade humana, em sociedade organizada.

Temáticas regionais, como o Ribeirão Santa Rita, poderiam ser tratadas como a aprendizagem de mão dupla citada anteriormente por Mello e Guazzelli (2010), pois seria possível falar a respeito da realidade de uma comunidade favorecendo os meios de crescimento individual e coletivo dessas pessoas. Uma forma de se trabalhar de modo interativo com os estudantes sobre essa temática regional, seja qual for o local estabelecido (espaços formais ou não-formais), pode ser através de atividades de extensão no período oposto das aulas regulares e até mesmo fora do ambiente escolar, de forma que esses estudantes possam se inscrever voluntariamente ao invés de algo proposto em sala de aula, ocasionando na participação “obrigatória”. Essas atividades podem ocorrer no formato de sequências didáticas, o que envolveria a participação efetiva dos estudantes, como resume Oliveira (2013, p. 40):

A sequência didática é um procedimento para sistematização do processo ensino-aprendizagem, sendo de fundamental importância a efetiva participação dos alunos. Essa participação vai desde o planejamento inicial informando aos alunos o real objetivo da realização da sequência didática no contexto da sala de aula até o final da sequência para avaliar e informar os resultados.

Através da sequência didática é possível também explorar os objetivos da Alfabetização Científica e Tecnológica, visando instigar a criticidade dos estudantes principalmente como cidadãos, como veremos no próximo capítulo.

3 FORMAÇÃO CRÍTICA E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Diante do exposto anteriormente no Capítulo 2, verifica-se a potencialidade da realização de sequências didáticas com temas regionais na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica e de Paulo Freire, já que todo lugar tem seu contexto próprio e particular, e ambas as perspectivas apresentam aproximações acerca da formação crítica, como abordado a seguir.

Inicialmente, para melhor compreensão a respeito da ACT, Bocheco (2011, p. 69) faz um breve resumo histórico sobre a educação científica:

De forma geral até o final da década de 60 a educação científica estava centrada no ensino de Física, Química e Biologia e o objetivo central era a formação de Engenheiros, Físicos, Químicos e Biólogos. A partir da década de 70, a concepção de uma educação em Ciências para formar engenheiros e cientistas passa a ser questionada e tem início um movimento em defesa de uma educação científica para o desenvolvimento pessoal.

Percebe-se que até questionarem a educação em ciências, não se via aplicação destes conhecimentos no cotidiano de outras pessoas que não quisessem seguir carreiras como engenheiros, físicos, químicos e biólogos. É como se o conhecimento científico não fizesse parte da cidadania e do contexto de toda a sociedade em geral até 1970. Por outro lado, segundo Rosa e Santana (2016, p.12):

Na concepção de Paulo Freire, a educação é sempre um processo humano. Nessa perspectiva, educar é formar uma consciência crítica de si mesmo e da sociedade. A educação, para Paulo Freire, como ato de intervenção no mundo, deve estar a serviço das transformações sociais, o autor entendia que seria necessária uma educação para a decisão, para a responsabilidade social e política, que colocasse as pessoas em diálogo constante.

Na perspectiva de Paulo Freire, a educação é um processo dialógico, de trocas e que estará presente no decorrer de toda a vida dos indivíduos, acompanhando sempre as transformações da sociedade e com a capacidade de formar criticamente tanto professores quanto estudantes, para que como sociedade (independentemente de seguirem carreira científica ou não) pensem e ajam de forma ética em suas relações sociais. Essa formação crítica defendida por Paulo Freire também é um dos objetivos principais da ACT. Sobre ela, Freire (1996, p.13), por exemplo, apresentou a seguinte ideia:

É que o processo de aprender, em que historicamente descobrimos que era possível ensinar como tarefa não apenas embutida no aprender, mas perfilada em si, com relação a aprender, é um processo que pode deflagrar no seguinte: quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e

desenvolve o que venho chamando “curiosidade epistemológica”, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto.

O autor deixa claro que quanto mais crítica se exerça a aprendizagem, maior torna-se a possibilidade de contribuir com a construção da curiosidade epistemológica, curiosidade essa que pode, por exemplo, diferir da curiosidade do senso comum de nossas vidas. O despertar dessa curiosidade, por exemplo, pode ser o ponto de partida para que os educandos se interessem por um determinado assunto e exerça cada vez mais sua formação crítica. Espera-se um cidadão formado criticamente tenha autonomia e capacidade para debater assuntos cotidianos como também resolver questões sociais, baseado nos conhecimentos interdisciplinares construídos enquanto estudante. Isso fica evidente quando Mello e Guazzelli (2010, p. 35) afirmam que:

Uma alfabetização científica de cunho crítico pode desempenhar um importante papel favorecendo a compreensão das relações entre os saberes populares, os saberes científicos, o desenvolvimento tecnológico e a própria sociedade. A conscientização serve como ferramenta catalisadora para redução da discriminação, da exclusão, da violência e, como consequência, novas conquistas são alcançadas em favor daquela comunidade.

Já no que se diz respeito à importância e objetivos da Alfabetização Científica e Tecnológica, Milaré e Pinho Alves (2010, p. 109) apontam que:

Pretende-se que um indivíduo alfabetizado científico e tecnologicamente seja capaz de argumentar, negociar e dialogar com outros indivíduos, de enfrentar situações diversas e concretas de maneira racional, além de saber conduzir a relação entre saber-fazer e poder-fazer.

Alfabetizar científica e tecnologicamente alguém pode proporcionar a este indivíduo inúmeras possibilidades de exercer sua cidadania de forma mais crítica e reflexiva, tendo fundamentos para discutir melhor sobre o contexto em que se vive. Isso é extremamente necessário no contexto atual, visto que ainda hoje existem pessoas que acreditam que a Terra é plana (conhecida por terraplanismo), além da situação pandêmica vivenciada desde 2020 em função da COVID-19 e, mesmo assim, ainda é grande o número de pessoas que desacreditam na ciência, na letalidade do vírus, que não se isolaram, que insistem em não usar máscaras e que escolheram não se vacinar.

Um dos caminhos para promover a ACT pode ser por meio das sequências didáticas conforme os critérios estabelecidos inicialmente por Oliveira (2013). Analisando o que foi

proposto no trabalho de Siemsen (2019, p.157-158) que utilizou esse tipo de atividade, a autora pôde concluir positivamente que:

[...] o desenvolvimento da sequência didática possibilitou a abordagem de problematizações, questionamentos e discussões que envolveram todas as categorias da Alfabetização Científica e Tecnológica definidas a priori. Mesmo que em diversos momentos o diálogo com os estudantes tenha seguido por caminhos diferentes dos que foram estipulados no planejamento, tais situações permitiram o enriquecimento dos debates e o objetivo principal de promover a ACT foi alcançado.

Espera-se que como cidadãos, os conhecimentos construídos e reconstruídos na oficina possam transcender as aulas e ser útil em seu cotidiano, para que dessa forma exerçam sua cidadania e contribuam para que outras pessoas façam o mesmo. Isso porque trabalhar somente com uma parcela de pessoas sobre ACT não quer dizer que estejamos alcançando toda a população em geral. A respeito disso, Mello e Guazzelli (2010, p.34) pontuaram que “Trata-se de uma tentativa de alfabetizar não ainda uma comunidade, mas, ao menos, um grupo de pessoas na comunidade que poderá, talvez, futuramente, alfabetizá-la ou contribuir para que isto ocorra”. No caso desta pesquisa relacionada ao Ribeirão Santa Rita, espera-se proporcionar aos estudantes, condições de construir conhecimentos interdisciplinares com relação a essa temática. Isso também pode servir como motivação para os estudantes que terão a oportunidade de conhecer e investigar um pouco mais sobre a região onde vivem e conseqüentemente exercitarão sua capacidade de debater e argumentar de maneira crítica, podendo confrontar os dados disponibilizados pelo município, já que Mello e Guazzelli (2010, p.34) afirmaram que “O cidadão cientificamente alfabetizado deve ser capaz de utilizar o conhecimento adquirido a seu favor e tomar decisões que visem ao seu bem-estar e, também, da comunidade da qual faz parte”.

Em relação à pesquisa em ensino de ciências, espera-se poder investigar e trazer colaborações sobre o processo de Alfabetização Científica e Tecnológica em espaços não escolares, mostrando a relevância em se associar uma temática regional e os problemas da sociedade onde vivemos aos conteúdos de sala de aula de inúmeras disciplinas, verificando as concepções prévias dos estudantes sobre a realidade local e analisando como eles irão tratar sobre essa realidade no decorrer do processo de aprendizagem. Espera-se que por meio da criticidade e ressignificação de seus conhecimentos prévios, eles busquem por ações das autoridades e se mobilizem enquanto população acerca dos crimes ambientais ocorridos na cidade. Além disso, também se espera destacar as contribuições e limitações de realizar a construção de conhecimentos científicos de forma remota.

Lorenzetti (2021, p.53), em sua recente obra organizada com outros pesquisadores, pontua no capítulo escrito por ele que “existe um consenso entre os autores pesquisados sobre a necessidade de que a Alfabetização Científica seja meta principal da Educação em Ciências.” Paralelo a isso, segundo Lorenzetti (2021, p.47),

A Alfabetização Científica e Tecnológica pode ser considerada como um dos eixos emergentes da pesquisa em Educação em Ciências no Brasil, sendo apontada como uma meta da aprendizagem e um objetivo do ensino, na medida em que almeja ampliar os conhecimentos sobre Ciência e tecnologia, concomitantemente a uma formação cidadã.

Fica evidente que a ACT deve ser o objetivo principal do ensino de ciências e o mesmo somente promoverá uma Alfabetização Científica se:

incluir a habilidade de decodificar símbolos, fatos e conceitos; a habilidade de captar/adquirir significados; a capacidade de interpretar sequências de ideias ou eventos científicos, estabelecendo relações com outros conhecimentos, relacionando seus conhecimentos prévios, modificando-os e, acima de tudo, refletindo sobre o significado do que se está estudando, tirando conclusões, julgando e, fundamentalmente, tomando posição. (LORENZETTI, 2021, p.48-49)

É necessário, então, pensar quais são os parâmetros necessários para propor uma sequência didática na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica. De acordo com Lorenzetti (2021, p.56), no âmbito da ACT: “[...] as atividades desenvolvidas devem enfatizar a possibilidade de o educando interagir com o conhecimento, através de atividades estimuladoras em que o aluno participe de forma ativa” do mesmo modo que

devem propiciar a construção de novos conhecimentos a partir dos conhecimentos que os alunos já possuem, permitindo que eles entendam a Ciência e Tecnologia e apliquem estes conhecimentos em outros contextos. (LORENZETTI, 2021, p.56)

Além disso, Sasseron e Carvalho (2008, p.335) identificaram três eixos estruturantes da Alfabetização Científica para se pensar, estruturar e analisar propostas que tenham como objetivo a AC. São eles:

O primeiro dos eixos estruturantes refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e a importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia. O segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. Deste modo, tendo em mente a forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia-a-dia que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles. O terceiro

eixo estruturante da AC compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente e perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. Neste sentido, mostra-se fundamental de ser trabalhado quando temos em mente o desejo de um futuro saudável e sustentável para a sociedade e o planeta.

Mas como avaliar se a Educação em Ciências está promovendo a ACT? Alguns autores como: Shen (1975), Bybee (1995; 1997), Sasseron (2008), Bocheco (2011), Pizzarro e Lopes Junior (2015) e Cerati (2014) elaboraram critérios para auxiliar na avaliação de como essa alfabetização está ocorrendo. Na presente pesquisa escolheu-se pelos critérios de Bocheco (2011) pelo fato de ter sido o único autor dentre os citados que elaborou categorias para avaliar a ACT e não somente a AC. Isso não impede que os critérios dos outros pesquisadores não possam ser utilizados para se avaliar a ACT, mas destaca-se a relevância do trabalho de Bocheco (2011), já que o autor criou uma releitura que amplia dos critérios propostos por Shen (1975) para avaliar a AC, trazendo também categorias que avaliam a Alfabetização Tecnológica (AT). Vale ressaltar que AC e AT não ocorrem de forma fragmentada. Segundo Lorenzetti (2021, p.60) “para efeitos de análise no desenvolvimento da pesquisa a separação fica evidente, mas em ações de intervenção pedagógica elas ocorrem de forma concomitante.”

Bocheco (2011, p.131-134) criou os parâmetros a seguir, categorizando Alfabetização Científica e Alfabetização Tecnológica em:

Alfabetização Científica Prática: Através do conhecimento científico compreender fenômenos naturais, processos e o funcionamento de artefatos tecnológicos presentes no dia-dia.

Alfabetização Científica Cívica: Estimular os estudantes a lidarem com decisões, individuais e coletivas, relacionadas à saúde, meio ambiente e o bem-estar social.

Alfabetização Científica Cultural: Desencadear um ensino de ciências que leve em consideração os contextos histórico, filosófico e social dos conhecimentos científicos, bem como ficar atento a determinadas re-significações populares de determinados conceitos científicos.

Alfabetização Científica Profissional ou Econômica: Consiste em abordar conceitos científicos e elementos da linguagem científica mais específicos e complexos que não possuem tanta aplicabilidade no dia-dia, mas que possuem relevância em determinadas áreas profissionais e que por vezes se enquadram com o setor produtivo. A idéia é estimular o interesse dos estudantes pela área científica e tecnológica.

Alfabetização Tecnológica Prática: Consiste em oportunizar aos estudantes a compreensão de conhecimentos tecnológicos imersos em aparatos tecnológicos do dia-dia.

Alfabetização Tecnológica Cívica: Promover discussões acerca da sócio-tecnologia. Basicamente contextualizar socialmente a atividade tecnológica.

Alfabetização Tecnológica Cultural: Consiste em discutir a respeito da natureza da tecnologia, suas implicações com a ciência e a sociedade.

A partir desses parâmetros, Bocheco (2011) propõe apontamentos com o intuito de facilitar a abordagem dos mesmos em um evento ou tema sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como veremos nos Quadros 1 e 2.

A respeito dessa temática, Auler e Bazzo (2001, p.2) apontam que

O enfoque CTS abarca desde a ideia de contemplar interações entre ciência, tecnologia e sociedade apenas como fator de motivação no ensino de ciências, até aquelas que postulam, como fator essencial desse enfoque, a compreensão dessas interações, a qual, levada ao extremo por alguns projetos, faz com que o conhecimento científico desempenhe um papel secundário.

O Ribeirão Santa Rita é uma temática onde pode-se trabalhar utilizando esse enfoque, já que é um assunto que relaciona a ciência, a tecnologia e a sociedade. Pode desse modo, ser utilizado como um motivador no ensino de ciências para estudantes que fazem parte deste contexto e auxiliar na compreensão de como os três termos se relacionam. É importante ressaltar que o conhecimento científico não deve desempenhar um papel secundário nesta pesquisa.

Quadro 1: Parâmetros relacionados à integração do C e do S e como abordá-los em um evento ou tema CTS

PARÂMETROS	O que consiste?	Como abordar no evento ou tema CTS?
AC PRÁTICA	Através do conhecimento científico compreender fenômenos naturais, processos e o funcionamento de artefatos tecnológicos presentes no dia-dia.	Identificar conceitos científicos e elementos da linguagem científica que permitam aos estudantes representar e entender um fenômeno natural, um processo ou um artefato tecnológico.

AC CÍVICA	Estimular os estudantes a lidarem com decisões, individuais e coletivas, relacionadas à saúde, meio ambiente e o bem-estar social.	Identificar pontos de conflito e discussão que permitam os estudantes contextualizarem socialmente os conceitos científicos, elementos da linguagem científica e aspectos sociocientíficos.
AC CULTURAL	Desencadear um ensino de ciências que leve em consideração os contextos histórico, filosófico e social dos conhecimentos científicos, bem como ficar atento a determinadas re-significações populares de determinados conceitos científicos.	Identificar o contexto histórico de desenvolvimento ou evolução dos conceitos científicos e elementos da linguagem científica: ou seja, a oportunidade de proporcionar discussões filosóficas e sociológicas da Ciência.
AC PROFISSIONAL OU ECONÔMICA	Consiste em abordar conceitos científicos e elementos da linguagem científica mais específicos e complexos que não possuem tanta aplicabilidade no dia-dia, mas que possuem relevância em determinadas áreas profissionais e que por vezes se enquadram com o setor produtivo. A ideia é estimular o interesse dos estudantes pela área científica e tecnológica.	Identificar no evento ou tema conceitos científicos e elementos da linguagem científica específicos e complexos com pouca aplicabilidade no dia-dia, mas importantes a uma área profissional ou do setor produtivo.

Fonte: BOCHECO, 2011, p.131

Quadro 2: Parâmetros relacionados à integração do T e do S e como abordá-los em um evento ou tema CTS

PARÂMETROS	O que consiste?	Como abordar no evento ou tema CTS?
AT PRÁTICA	Consiste em oportunizar aos estudantes a compreensão de conhecimentos tecnológicos imersos em aparatos tecnológicos do dia-dia.	Identificar elementos da linguagem tecnológica (termos técnicos, gráficos, histogramas, tabelas, símbolos de periculosidade), técnicas e habilidades de manuseio dos aparatos tecnológicos.

AT CIVICA	Promover discussões acerca da sócio-tecnologia. Basicamente contextualizar socialmente a atividade tecnológica	Identificar potenciais de debates existentes 1) entre a tecnologia e as atividades econômica e industrial; 2) entre a tecnologia e as atitudes responsáveis de profissionais (engenheiros, tecnólogos), usuários e consumidores. Identificar potenciais de debates sobre os valores, códigos de ética, hábitos e crenças de progresso, tendências de estética e beleza que permeiam a atividade tecnológica. Identificar regulamentações, normas e padrões de qualidade tangentes a circulação de produtos tecnológicos.
AT CULTURAL	Consiste em discutir a respeito da natureza da tecnologia, suas implicações com a ciência e a sociedade.	Identificar potencial para problematizar a natureza da tecnologia e sua relação com a ciência e a sociedade. Enfim, identificar algum ponto do evento ou tema que permita abrir a seguinte pergunta: o que é Tecnologia? De forma que a mesma seja respondida com base em uma concepção de Tecnologia.

Fonte: BOCHECO, 2011, p.134.

Sendo assim, diante das aproximações entre ACT e Paulo Freire, foi elaborada uma atividade de extensão caracterizada por uma oficina sobre o Ribeirão Santa Rita. O intuito foi trabalhar com os estudantes a respeito dessa temática que é tão presente em suas vidas. O método utilizado foi uma sequência didática.

4 PLANEJAMENTO DIDÁTICO

Existem diferentes definições de quais são os elementos que constituem a construção de planejamentos didático-pedagógicos e podem surgir equívocos quanto a seus significados. Alves e Bego (2020, p.73) trazem em sua pesquisa sobre essa temática como essas distorções ocorrem: “[...] observa-se que com frequência, termos diversificados têm sido utilizados como o mesmo sentido. São encontrados na literatura termos distintos com acepções variadas, segundo alguns teóricos para se referir a um mesmo objeto”. Atrelado a isso, os mesmos autores, Alves e Bego (2020, p.73), ainda pontuam sobre esses equívocos: “[...] tem havido, em demasia, conflitos de definições e a utilização acrítica dos termos referentes aos elementos do planejamento didático-pedagógico, indicando pouca preocupação com seus significados dentro de um coerente quadro teórico”. Pensando nisso, buscou-se esclarecer no tópico a seguir cada um dos elementos do planejamento didático na construção da sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita.

4.1 A CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Convidou-se estudantes de ensino médio das escolas do município de Fernandópolis, para participarem de uma atividade de extensão caracterizada por uma oficina de modo remoto sobre o Ribeirão Santa Rita. Como pré-requisito, o estudante precisaria ter acesso a um celular ou computador, ambos com internet.

Segundo Paviani e Fontana (2009, p.78), entende-se que:

Uma oficina é, pois, uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas, baseada no tripé: sentir-pensar-agir, com objetivos pedagógicos. Nesse sentido, a metodologia da oficina muda o foco tradicional da aprendizagem (cognição), passando a incorporar a ação e a reflexão. Em outras palavras, numa oficina ocorrem apropriação, construção e produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva.

Ou seja, através de uma oficina com objetivos pedagógicos, o professor e os estudantes podem refletir e estudar sobre situações da vida real, que envolvam os conceitos de uma determinada disciplina. Assim, é possível sair da rotina do ensino tradicional e na oficina identificar o problema inicial, senti-lo. Na sequência, será o momento de pensar, discutir e refletir sobre a problematização inicial. E por último, agir propondo uma solução e colocando-a em prática.

Essa oficina foi pensada em formato de sequência didática, ou seja, um conjunto de atividades/aulas ordenadas, elaboradas e estruturadas de acordo com os objetivos esperados. Esses objetivos são:

- Contribuir para o ensino remoto ser mais dinâmico, participativo e divertido para os estudantes de ensino médio;
- Evidenciar a importância da construção de conhecimentos de modo contextualizado, utilizando assuntos regionais;
- Contribuir com o ensino mais contextualizado de acordo com o cotidiano dos estudantes de Fernandópolis/SP;
- Contribuir com a Alfabetização Científica e Tecnológica dos educandos como cidadãos.

4.1.1 Metodologia

Mello e Guazzelli (2010, p.37) abordam a respeito de possíveis metodologias para se trabalhar com alfabetização científica nas escolas:

O mundo globalizado exige uma mudança de currículo onde possam ser trabalhadas situações que ofereçam soluções para problemas enfrentados pela comunidade, no seu dia a dia, e explicitadas as razões para o porquê fazer determinada ação – nisto consiste a aprendizagem – por meio do conhecimento das causas e consequências.

Ou seja, diante de tantas mudanças e evoluções no mundo em que vivemos, alterações no currículo escolar podem ser necessárias, visto que é indispensável que os assuntos trabalhados com os estudantes sejam os mais contextualizados possíveis para que eles possam saber a aplicação/solução de um determinado conhecimento/problema em suas vidas. Consequentemente isso pode possibilitar que o estudante se interesse mais ainda pelo assunto.

Alves e Bego (2020, p. 89) trazem como definição de metodologia: “toda teoria sobre o processo de ensino e aprendizagem. Está relacionada com as concepções psicológicas e pedagógicas de fundo sobre aprendizagem, a natureza da ciência, a função da educação escolar e os papéis do professor e dos alunos em aula”. Assim, os objetivos do ensino de ciências que pautarão a sequência didática são baseados em:

- ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA – que tem como principal objetivo promover uma formação crítica dos estudantes como

cidadãos. Para isso as aulas foram planejadas buscando proporcionar aos estudantes condições em que pudessem analisar informações e dados (notícias, relatórios, conta de água, música, pesquisas, lei, filme, etc.) a respeito da temática da aula, sempre associada ao contexto da cidade, instigando-os a construir e reconstruir seus conhecimentos e curiosidade.

- PAULO FREIRE – que defendia também a promoção de uma educação crítica dos estudantes como cidadãos, fazendo com que os mesmos assumissem responsabilidades por suas falas e pensamentos, sempre levando em consideração os conhecimentos prévios desses estudantes. Através da dialogicidade e parceria entre professor e estudantes deve ocorrer a construção e reconstrução de novos conhecimentos, como também a ressignificação dos conhecimentos prévios, em que todos possam aprender juntos.

Os autores também trazem as características acerca deste elemento do planejamento: “Abarca estratégias de ensino e avaliação e recursos. Situa-se em um plano teórico e social do planejamento desenvolvido pela comunidade acadêmica. Responsável por moldar e orientar todos os demais elementos do planejamento” (ALVES E BEGO, 2020, p. 89). Ou seja, a metodologia nada mais é do que o estudo do método. Se trata da parte teórica que irá guiar a atividade planejada. A sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita tem sete aulas e foi planejada a partir dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Os três momentos pedagógicos (3MPs) se dividem em três etapas específicas, diferentes e que seguem a seguinte ordem: primeiramente temos a problematização inicial, seguida pela organização do conhecimento e terminando com a aplicação desse conhecimento. Utilizar os 3MPs pode ser uma boa maneira de se organizar a sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita. Isso porque, Neri, Marques, Souza e Izo (2020, p.1771) apontam que:

Para que a aprendizagem do aluno seja significativa, é necessário considerar os seus conhecimentos prévios, levando-os a ressignificá-los e a estabelecer conexão com os novos conhecimentos. É tarefa do professor tanto obter o conhecimento prévio do estudante quanto saber de sua existência.

Um meio de proporcionar aos estudantes, condições que os levem a expor seus conhecimentos prévios pode ser a problematização inicial, para então ressignificá-los na segunda etapa, a organização do conhecimento, e estabelecer conexão com novos

conhecimentos através da aplicação do conhecimento. Além disso, na sequência, os autores Neri et al. (2020, p. 1772) também ressaltam que: “[...] a proposta de uma SD, sistematizada nos 3MPs, contribuiria ajudando o professor a seguir um caminho básico traçado, para lidar com o dia a dia dos estudantes, trazendo à tona ideias e articulando momentos dentro da sala de aula.”

Na primeira etapa denominada “Problematização Inicial”, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 200-201), situações da vida real e de conhecimento dos estudantes devem ser apresentadas a eles de um modo que os desafie a compartilhar o que pensam a respeito, sendo que essas situações devem ter alguma ligação com a temática proposta. Para que esses estudantes possam interpretar essas situações é necessária uma breve introdução a respeito das teorias científicas. As interpretações expostas pelos estudantes vão ajudar o professor a entender os conhecimentos prévios desses estudantes. O objetivo dessa etapa inicial é discutir em um pequeno grupo, problematizando esses conhecimentos prévios baseados em questões ligadas ao tema, para posteriormente levar essa problematização para um grupo maior, ou seja, todos os estudantes da sala. Nessa problematização inicial a tarefa central do professor é questionar as opiniões e expor dúvidas sobre o assunto e não responder ou até mesmo dar explicações. Isso porque é aqui que aparecerão as lacunas e as limitações dos conhecimentos. Dessa forma, os estudantes por si só podem sentir uma necessidade de utilizar algum outro conhecimento, que até então se desconhece qual, para enfrentar o problema em discussão.

Na sequência, temos a etapa conhecida como “Organização do Conhecimento”, em que Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p.201) com as orientações do professor, os estudantes estudam os conhecimentos que foram selecionados como necessários para se compreender o que foi discutido inicialmente na etapa anterior. Inúmeros tipos de atividades podem ser realizados para que o professor consiga guiar esses estudantes a conceituarem tudo corretamente para a compreensão científica das situações apresentadas no início.

E, por último, realiza-se a “Aplicação do Conhecimento” que segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 202) pode ser realizada com inúmeros tipos de atividades como na segunda etapa, e tem foco não somente no que o estudante sabia previamente sobre o assunto, mas em todo o conhecimento alcançado por eles para realizar análises e interpretações de várias situações como, por exemplo, as que foram expostas inicialmente, ou até mesmo outras que possam ser justificadas pelos mesmos conhecimentos. O objetivo

aqui é auxiliar os estudantes a desenvolverem a capacidade de utilizar seus conhecimentos na prática e de articularem situações vivenciadas com as ciências.

No que diz respeito à sequência didática proposta, cada aula se divide em três partes que estão interligadas e são uma sequência da outra: a problematização inicial, seguida pela organização do conhecimento e a aplicação desse conhecimento. Na etapa de problematização, planejou-se propor aos estudantes atividades que relacionem seu cotidiano e a temática da aula, e que os levem a compartilhar seus conhecimentos prévios coletivamente. Já na organização do conhecimento são propostas atividades que proporcionem aos estudantes buscarem compreender e esclarecer os questionamentos da etapa anterior. Na sequência, temos terceira parte da aula, conhecida como aplicação do conhecimento. Aqui os estudantes poderão utilizar não somente seus conhecimentos prévios, mas também tudo o que foram aprendendo durante a(s) aula(s) e articularem isso ao seu cotidiano.

Quadro 3: Sequência Didática sobre o Ribeirão Santa Rita sistematizada nos Três Momentos Pedagógicos.

	PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL	ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO
AULA 1	<p>Questionamentos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A formação dos rios; • Reflorestamento; • Água da cidade; • Aquífero; • Bacia Hidrográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura da música “Planeta água” (Guilherme Arantes); • Leitura da notícia: “A importância do reflorestamento nas margens e nascentes dos rios” (Globo Ecologia); • Leitura da notícia: “Com poço 5, cidade garante abastecimento por mais 12 anos” (Cidadão Net); • Jogo “Quebra-cabeça das definições”. 	<p>Elaboração de um poema sobre as águas superficiais e subterrâneas de Fernandópolis.</p>

AULA 2	<ul style="list-style-type: none"> • Conversa sobre uma pesquisa realizada previamente sobre a qualidade da água da cidade; • Leitura do Relatório Anual de Qualidade da Água de Fernandópolis/SP 2020 (3 páginas); • Questionamentos sobre o Relatório. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análise no site da SABESP das definições dos parâmetros de qualidade que estavam no Relatório Anual de Qualidade da Água de Fernandópolis/SP 2020; • Realização de experimento de pH e dureza com amostras de água do Ribeirão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparação entre os resultados obtidos no experimento e os dados do relatório (água do Ribeirão x água que abastece a cidade); • Elaboração de uma notícia de jornal com sugestões de como melhorar a qualidade da água do Ribeirão e ações que tanto a população, quanto as autoridades do município podem tomar.
AULA 3	Questionamentos sobre a conta de água das residências da cidade.	Realização de um <i>quiz</i> sobre a leitura que realizaram da conta de água de suas residências.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparação entre o consumo de água (diário e mensal) de suas residências com o consumo de água (diário e mensal) utilizado na moagem de cana-de-açúcar pela Usina Alcoeste Bioenergia Fernandópolis S/A; • Discussão sobre os cálculos em um fórum no <i>Google Classroom</i>.
AULA 4	Discussão em um fórum comparando oito imagens a uma notícia intitulada “Usina de Fernandópolis, SP, terá de pagar R\$120 mil por irregularidades” e “Água da região está contaminada por até 27 agrotóxicos; na Europa, seria proibida para consumo humano”.	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa sobre um determinado agrotóxico; • Elaboração de tabela (em formato de imagem) com as informações desse defensivo agrícola e postagem do mesmo na Plataforma <i>Google Classroom</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de um <i>podcast</i> discutindo a notícia e as informações da tabela anterior, noticiando o que ocorreu na cidade e buscando responder os questionamentos levantados inicialmente no fórum. Ao final, será necessário apresentar sugestões para o problema ambiental.

AULA 5	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa Prévia realizada sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação; • Exibição de um vídeo sobre Unidades de Conservação (UC); • Exibição de um vídeo sobre o Projeto Vida Ribeirão Santa Rita; • Leitura sobre as informações de recursos hídricos disponíveis no site da Usina da cidade; • Discussão coletiva e questionamentos sobre as leituras e os vídeos. 	<p>Elaboração coletiva de um fluxograma com a finalidade de organizar todas as informações vistas e discutidas anteriormente.</p>	<p>Elaboração em conjunto via <i>word online</i>, de um texto que relacione os questionamentos iniciais com o fluxograma da etapa anterior.</p>
AULA 6	<p>Discussão sobre o Filme “Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento” e questionamentos sobre o mesmo e o contexto da cidade de Fernandópolis/SP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura dos resultados de uma análise de solo presente na tese de doutorado de Célio Bertelli (2007) intitulada “Efeitos da disposição de lodos de curtume no solo e na planta”; • Leitura de relatórios da CETESB a respeito de áreas contaminadas sob investigação na cidade de Fernandópolis/SP. 	<p>Proposta de júri simulado inspirado no filme “Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento” e os fatos vistos anteriormente na cidade de Fernandópolis/SP.</p>
AULA 7	<p>Leitura e apresentação da Proposta de Caso a ser julgado.</p>	<p>Explicação das regras, tempo de fala e organização da ordem em que os personagens irão argumentar e contra argumentar.</p>	<p>Execução do júri simulado.</p>

Fonte: A autora

Ainda em relação à metodologia, há outros elementos importantes que serão descritos posteriormente, como as estratégias e os recursos. Vale ressaltar que cada um deles tem significado e funções diferentes.

4.1.2 Método

Segundo Alves e Bego (2020, p. 90), método é: “conjunto formado por estratégias e recursos didáticos, resultado dos ajustes e moldagens sofridos em virtude de uma concepção metodológica de fundo e dos condicionantes concretos de atuação docente”. Suas características conforme os autores: “muda em função do ponto de vista e dos propósitos do professor. Está em um plano prático e pessoal do planejamento”. Este elemento então depende tanto das ações do professor para se alcançar os objetivos (estratégias) como dos recursos didáticos que irão veicular algum conteúdo. Esses dois elementos por sua vez são consequência da metodologia utilizada e atuação do professor. O método pode ser alterado de acordo com as metas que se deseja alcançar. No que se trata das características do método, Alves e Bego (2020, p.90) explicam que elas são características para cada realidade/contexto escolar. Assim, o método utilizado será constituído pela sequência didática.

4.1.3 Estratégia

Conforme definido também por Alves e Bego (2020, p. 89), estratégia seria o “conjunto de ações intencionadas e planejadas do professor para a consecução dos objetivos de aprendizagem propostos, ou seja, trata-se do elemento do planejamento responsável pela consecução dos objetivos”. Como características desse elemento, os autores colocam que: “é flexível, moldada a partir de determinada abordagem metodológica de ensino. É definida, em geral, após a delimitação dos objetivos”. Fica evidente que estratégia se trata de uma tomada de decisões pelo professor para se alcançar os objetivos propostos, objetivos esses que devem ser definidos primeiramente, e na sequência, com a escolha da metodologia a ser utilizada, as estratégias de ensino podem ser traçadas.

Com a finalidade de exemplificar, na sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita, alguns tipos de estratégias que serão utilizadas são apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4: Estratégias da sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita

AULA	ESTRATÉGIA
1 ^a	Leituras, jogo e elaboração de um poema.
2 ^a	Conversa, questionamentos, experimentação, leituras, elaboração de notícia.
3 ^a	Questionamentos, jogo, cálculos e discussão em fórum virtual.
4 ^a	Discussão em fórum virtual, pesquisa, elaboração de tabela e <i>podcast</i> .
5 ^a	Exibição de vídeos, leituras, discussão, questionamentos, elaboração de fluxograma e texto coletivo.
6 ^a	Leituras, discussão, questionamentos, proposta de júri simulado
7 ^a	Execução de júri simulado.

Fonte: A autora

4.1.4 Recurso

A definição de recurso, segundo Alves e Bego (2020, p.90), é a seguinte: “são meios físicos que dão suporte e são veículos de algum conteúdo”. As características propostas pelos autores são as seguintes: “Dão suporte para o desenvolvimento das estratégias didáticas e não são produzidos necessariamente pelo professor”. Este elemento, então, será um apoio para as estratégias traçadas pelo professor, ou seja, suas ações para se alcançar os objetivos previamente definidos. Através dos recursos é possível se divulgar conteúdos e eles podem ou não ser produzidos pelo professor.

Para exemplificar, alguns dos recursos utilizados são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5: Recursos da sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita

AULA	RECURSO
1 ^a	Computador/celular, internet, slide, jogo, letra de música e notícias
2 ^a	Computador/celular, internet, Relatório Anual de Qualidade da Água de Fernandópolis/SP, Site da SABESP, amostras de água do Ribeirão, fitas de papel indicador de pH, fitas de papel de tornassol, detergente; imagem “gabarito” com as respectivas cores e pHs, água destilada e sal de Epsom (MgSO ₄).

3 ^a	Computador/celular, internet, slide, conta de água, jogo, vídeo e Plataforma Google <i>Classroom</i> .
4 ^a	Computador/celular, internet, imagens, notícia e Plataforma Google <i>Classroom</i> .
5 ^a	Computador/celular, slide, internet, lei SNUC, vídeos, site da usina e <i>word online</i> .
6 ^a	Computador/celular, internet, filme, tese de doutorado e relatório da CETESB.
7 ^a	Computador/celular, internet e slide.

Fonte: A autora

4.1.5 Materiais de Aprendizagem

Por último, Alves e Bego (2020, p.90) definem materiais de aprendizagem como “materiais preparados por professor e/ou alunos para a realização de atividades específicas na sala de aula”. Mas que tipo de materiais feitos por professor e/ou alunos poderiam ser esses? O Quadro 6 apresenta os materiais de aprendizagem da sequência didática desenvolvida nesta pesquisa.

Quadro 6: Materiais de Aprendizagem da sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita

AULA	MATERIAIS DE APRENDIZAGEM
1 ^a	Questionamentos, jogo e poema
2 ^a	Roteiro experimental, questionamentos, notícia
3 ^a	Questionamentos e jogo
4 ^a	Montagem de fotos, pesquisa, tabela e <i>podcast</i>
5 ^a	Pesquisa, questionamentos, fluxograma e textos
6 ^a	Proposta de júri simulado
7 ^a	Proposta de júri simulado

Fonte: A autora

A sequência didática completa desenvolvida nesta pesquisa encontra-se no APENDICE A.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

5.1 PESQUISA PARTICIPANTE

A presente pesquisa tem caráter qualitativo e enquadra-se como Pesquisa Participante, ou Pesquisa Participativa, ou ainda Pesquisa Popular. A respeito disso, Rosa (2013, p.64-65) destaca alguns pontos que diferenciam esse tipo de pesquisa de uma pesquisa tradicional:

1. A consciência em Pesquisa Participante de que a Estatística e a Matemática não são os únicos caminhos para o conhecimento e a Ciência;
2. Para a Pesquisa Participante a dissociação sujeito - objeto da pesquisa é indevida, pois o pesquisador (sujeito) faz parte da sociedade que investiga. Portanto, o distanciamento e a frieza exigidos pelo positivismo são inatingíveis. Há produção coletiva do conhecimento;
3. A Pesquisa Participante é a forma de ação orientada para projetos de transformação social;
4. Para a Pesquisa Participante, o processo de conhecimento, na medida em que está relacionado com a participação, está também com a concepção de sociedade, como uma estratégia de uma ação possível efetiva, sendo um processo político localizado;
5. O aspecto básico da Pesquisa Participante é de que só a produção de conhecimento, em uma ação concreta de transformação da realidade na qual as pessoas estão inseridas, gera consciência sobre esta mesma realidade.

Diante disso, as características da pesquisa participante se relacionam com este trabalho, pois a pesquisadora participou não apenas mediando, mas também debatendo (nesse caso, como cidadã fernandopolense), e analisando dados textuais, ou seja, qualitativos, como os *corpus* citados no Quadro 7 (p. 61). Na sequência didática desenvolvida, a construção dos conhecimentos ocorreu coletivamente, de forma que todos puderam dialogar, e essa é uma via de duas mãos, onde se fala, mas também se escuta. Essa produção de conhecimentos em grupo foi um meio de buscar transformação social onde os participantes pudessem gerar responsabilidade ambiental. Conhecimentos prévios foram levantados, posicionamentos e experiências foram compartilhados, sempre complementando a ideia do(a) colega. Um exemplo disso foi o texto coletivo que os estudantes elaboraram durante a 5ª aula da oficina.

5.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD)

A coleta de dados da pesquisa ocorreu por meio das atividades produzidas pelos estudantes no decorrer da oficina, dessa forma, utilizando a Análise Textual Discursiva

(ATD), procurou-se analisar esses dados com a finalidade de responder à questão de pesquisa inicial.

Segundo Navarro e Diaz (1994) *apud* Moraes e Galiuzzi (2016, p.163):

[...] a análise textual se aproxima muito do que costuma ser definido como abordagens qualitativas. As análises textuais se concentram na análise de mensagens, da linguagem, do discurso, ainda que seu “*corpus*” não seja necessariamente verbal, podendo também se referir a outras representações simbólicas.

Dessa forma, é possível realizar a análise de dados não numéricos, como textos, imagens, falas, formulários, fluxogramas etc. Esses dados representaram o *corpus*, que segundo o dicionário Michaelis (2021) tem os seguintes significados:

Conjunto de documentos e informações sobre determinado assunto; Totalidade das obras atribuídas a um compositor ou a um escritor; Conjunto de enunciados de uma língua que é utilizado como material para análise linguística; Conjunto das infinitas produções discursivas analisadas através de amostras da gramática de uma língua; Estrutura física e suas funções, de um homem ou de um animal.

Já Moraes (2003, p. 194) classifica o termo como: “[...] um conjunto de documentos denominado *corpus*. Esse conjunto representa as informações da pesquisa e para a obtenção de resultados válidos e confiáveis, requer uma seleção e delimitação rigorosa”.

Para a realização da ATD é necessário trabalhar por etapas, descontruindo o material (*corpus*), fragmentando-o, classificando-o e reorganizando-o em novas categorias, para que através de uma produção escrita seja possível expressar os fenômenos compreendidos que estavam sob investigação. A respeito disso, Moraes (2003, p. 210) pontua que:

No seu conjunto, as etapas desse ciclo podem ser caracterizadas como um processo capaz de aproveitar o potencial dos sistemas caóticos no sentido da emergência de novos conhecimentos. Inicialmente, leva-se o sistema até o limite do caos, desorganizando e fragmentando os materiais textuais da análise. A partir disso, possibilita-se a formação de novas estruturas de compreensão dos fenômenos sob investigação, expressas então em forma de produções escritas.

Sendo assim, Moraes (2003) define três etapas dessa metodologia para realizar a ATD: unitarização, categorização e comunicação. Em um primeiro momento, o *corpus* (Quadro 7) foi constituído pelos textos produzido pelos estudantes como: seus discursos durante as aulas, sejam eles escritos no *chat* ou falados (gravados e transcritos); formulários; um poema sobre as águas superficiais e subterrâneas da cidade; uma notícia de jornal sobre a qualidade da água do município; um fórum de comparação entre os gastos de água residencial e da

usina; uma tabela com informações de um determinado defensivo agrícola presente na água da cidade; um *podcast* sobre crime ambiental ocorrido na cidade de Fernandópolis/SP; um fluxograma coletivo; um texto produzido coletivamente via *word online*; e uma redação com o posicionamento de cada personagem de um júri simulado.

Quadro 7: Corpus que foram produzidos pelos estudantes.

<i>Corpus</i>
Discursos dos estudantes (fala)
Discursos dos estudantes (<i>chat</i>)
Formulários
Poema sobre as águas superficiais e subterrâneas de Fernandópolis/SP
Notícia de jornal sobre a qualidade da água da cidade
Fórum de comparação entre os gastos de água residencial e da usina da cidade
Fórum relacionando imagens a notícias da cidade
Tabela com informações de um determinado defensivo agrícola
<i>Podcast</i> sobre crime ambiental na cidade de Fernandópolis/SP
Fluxograma
Texto produzido coletivamente via <i>word online</i>
Redação com o posicionamento do personagem do em júri simulado

Fonte: A autora.

Posteriormente, realizou-se a unitarização do *corpus*, em que todo o material foi fragmentado e desconstruído, com a finalidade de se encontrar trechos e significados (Apêndice B) que ajudasse a responder à questão de pesquisa. Para isso, considerou-se as unidades em que os estudantes trouxessem possíveis elementos ligados à Alfabetização Científica (ou seja, como os estudantes se apropriaram de conhecimentos teóricos para discutir assuntos de relevância social, com por exemplo: saúde, meio ambiente, etc), o que poderia evidenciar se a oficina contribuiu para sua criticidade enquanto cidadão. Segundo Freitas e Errobidart (2021, p. 07) “o objetivo desta etapa é conseguir notar os sentidos do texto em sua essência, buscando elementos que possam trazer informações acerca da questão de pesquisa em estudo”.

Na sequência, vem a etapa de categorização. Foram, então, criadas algumas categorias emergentes a partir da leitura dos trechos unitarizados anteriormente. Isso permitiu que essas unidades fossem agrupadas de acordo com sua temática. Essas categorias são: saúde e meio ambiente, contexto histórico da cidade, conceitos teóricos, relação com o cotidiano e interesses empresariais.

A terceira e última etapa da ATD é a comunicação por meio de metatextos. Segundo Freitas e Errobidart (2021, p.08):

A terceira etapa do movimento de análise que constitui a ATD se caracteriza pela escrita do metatexto. Nele são explicitadas as compreensões emergentes do processo de análise por meio de uma articulação envolvendo as unidades de significado, organizadas no processo de categorização, bem como compreensões teóricas e os entendimentos construídos pelo pesquisador ao longo do processo de análise.

Esse tipo de análise foi realizado com a finalidade de se buscar uma resposta à questão de pesquisa inicial. Não cabe a essa análise apontar o certo e o errado, ou uma verdade absoluta e nem mesmo tentar saber o que os estudantes quiseram dizer com algo. Essas unidades de trechos e categorias se relacionam com a questão de pesquisa, principalmente no que se diz respeito à criticidade. As categorias, por exemplo, se relacionam com alguns indicadores de Alfabetização Científica de Bochecho (2011), como por exemplo, Alfabetização Científica Prática, Alfabetização Científica Cívica e Alfabetização Profissional ou Econômica. Sendo assim, foram estabelecidas relações entre uma determinada unidade provinda da unitarização e uma das categorias criadas na segunda etapa da ATD. Dentro de cada categorização, analisou-se a existência de indicadores de ACT propostos por Bochecho (2011), como veremos no próximo capítulo, a partir da seção 6.3.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR SOBRE O RIBEIRÃO SANTA RITA

Para a realização da oficina, a divulgação ocorreu por meio das redes sociais e os estudantes interessados se inscreveram via Google Forms, também assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com as especificações da resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, que dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Apesar do planejamento prévio realizado, durante o desenvolvimento da sequência didática, algumas adaptações precisaram ser feitas.

Foram planejadas um total de 7 aulas (Apêndice A). A primeira delas, intitulada “O Ribeirão da Terra Moça” ocorreu de forma síncrona e de acordo com o planejamento realizado. Nessa aula, inicialmente discutimos sobre a história da cidade de Fernandópolis/SP e também a respeito do Ribeirão Santa Rita (desde a época do sertão araraquarense até os dias atuais). Depois, foram propostos alguns questionamentos que foram discutidos coletivamente. São eles: Como se formam os rios? Por que o reflorestamento nos arredores do Ribeirão Santa Rita é importante? De onde vem a água que consumimos em Fernandópolis/SP? O que é um aquífero? O que é uma bacia hidrográfica? O Ribeirão Santa Rita é importante para o abastecimento de água da cidade? Se sim, de que maneira? Em seguida, realizamos as seguintes leituras: a música: “Planeta Água” de Guilherme Arantes; a reportagem: “A importância do reflorestamento nas margens e nascentes dos rios” do Globo Ecologia; e a reportagem: “Com poção 5, cidade garante abastecimento por mais 12 anos” do Cidadão Net. O objetivo dessas leituras foi levantar informações relevantes que auxiliassem os participantes no desenvolvimento da atividade seguinte, intitulada “quebra-cabeça das definições”. Nesta atividade, os estudantes analisavam trechos presentes nas leituras anteriores e escolhiam uma alternativa que definisse aquele trecho. As respostas foram registradas via Google Forms e na sequência a atividade foi discutida. Ao final da aula, os estudantes elaboraram um poema sobre as águas subterrâneas e superficiais da cidade, e como tarefa, pesquisaram sobre a qualidade da água de Fernandópolis/SP.

A segunda aula, intitulada “Qualidade da Água”, ocorreu de forma síncrona e precisou ser adaptada por conta da falta de tempo para realizar todos os experimentos que foram propostos.

Inicialmente, conversou-se a respeito da pesquisa sobre a qualidade de água de Fernandópolis/SP, assim como sobre a facilidade ou dificuldade de se encontrar essas informações, e quais foram as fontes. Na sequência, a leitura do Relatório Anual de Qualidade da Água de Fernandópolis, referente ao ano de 2020, foi realizada coletivamente. Posteriormente, discutiu-se sobre os seguintes questionamentos:

- O que significa cada um dos parâmetros de qualidade analisados?
- O desenho na página 02 (esquema do processo de tratamento da água) representa o sistema de abastecimento de água da população fernandopolense? Justifique.
- No relatório não existe um valor de referência do pH ideal da água potável. Você imagina que esse valor seja por volta de quanto? Por quê?
- Você teve dificuldade em entender o relatório e suas tabelas?
- Você acha que o documento tem uma linguagem acessível a toda população?

Após as discussões anteriores, analisou-se, no site da SABESP, as definições cada um dos parâmetros de qualidade que estavam no Relatório Anual de Qualidade da Água de Fernandópolis/SP. Planejou-se que, durante essa análise e discussão dos parâmetros de qualidade no site da SABESP, seriam realizados alguns experimentos simples, de baixo custo, de fácil acesso e virtualmente para os estudantes, com amostras de água do Ribeirão Santa Rita. Porém o tempo estipulado para essa aula não foi suficiente, visto que surgiram muitas dúvidas e debates sobre o que é pH. Em decorrência disso, realizou-se primeiro a leitura da definição desses parâmetros de qualidade da água e, na sequência, executou-se os experimentos sobre cor, turbidez e dureza, discutindo-se sobre os resultados coletivamente. O experimento sobre pH precisou ser remanejado para a aula seguinte por falta de tempo para execução e discussão, assim como a atividade que seria proposta ao final dos experimentos: a elaboração de uma notícia de jornal que trouxesse sugestões de como melhorar a qualidade da água do Ribeirão e ações que tanto a população quanto as autoridades do município pudessem tomar. Como tarefa, os estudantes deveriam ler uma conta de água de sua casa, para discutirem na aula seguinte.

Conseqüentemente a terceira aula também precisou ser adaptada, visto que seria necessário finalizar as atividades pendentes da aula anterior. Em decorrência das dúvidas que surgiram na segunda aula, iniciou-se esta com a análise da escala de pH, assim como os valores de pH de inúmeras soluções presentes no cotidiano (sangue, água, refrigerante de cola, água sanitária, etc). Conversou-se a respeito das inúmeras maneiras de se medir pH e foram realizados dois experimentos sobre o assunto. É importante ressaltar que para não atrasar as outras atividades planejadas, os experimentos sobre pH foram gravados com antecedência e exibidos em aula. Os resultados foram discutidos e analisados em conjunto. Feito isso, foi proposto como tarefa aos estudantes que elaborassem a notícia de jornal citada anteriormente.

Após a conclusão das pendências da segunda aula, foi iniciado o que foi planejado para a terceira, intitulada “O que você paga na conta de água”. A mesma ocorreu de modo síncrono e conforme o planejamento. A aula iniciou com discussão sobre a leitura que os estudantes realizaram previamente das contas de água de suas respectivas residências. Os seguintes questionamentos foram propostos:

- Você já havia lido com atenção alguma vez uma conta de água?
- Você achou fácil compreender as informações que estão nesse documento?
- O que você paga na conta de água?
- Você sabia que nesse documento havia informações a respeito da qualidade da água de sua residência?

Logo após, foi proposto aos estudantes um *Quiz* sobre a leitura que realizaram da conta de água de suas residências. As perguntas e as alternativas foram exibidas em uma apresentação de slides. Os estudantes escolheram e registraram suas respostas através de um formulário do Google Forms. Ao final, foi exibido no slide qual era a alternativa correta. Na sequência, discutiu-se a respeito de um trecho presente no Relatório analisado na aula anterior, com informações a respeito do consumo de água pelo agronegócio. Também foi exibido um vídeo com uma entrevista do diretor da usina da cidade e foi realizada a leitura de trechos da página sobre sustentabilidade da Usina. Feito isso, foi proposto aos estudantes compararem o consumo de água (diário e mensal) de suas residências, com o consumo de água (diário e mensal) utilizado na moagem de cana-de-açúcar pela Usina Alcoeste Bioenergia Fernandópolis S/A. Os estudantes realizaram cálculos com as informações

obtidas em aula e escreveram sobre isso em um fórum no Google *Classroom*, discutindo a respeito.

Como tarefa, os estudantes deveriam ler duas notícias de jornais eletrônicos sobre desastres ambientais envolvendo o uso de agrotóxicos na cidade.

A quarta aula, intitulada “A química do agro”, ocorreu de forma assíncrona e seguindo o planejamento realizado. Primeiramente, uma montagem com oito fotos foi postada em um tópico do Google *Classroom*. Essas fotos eram: cana-de-açúcar, lençol freático, poço da SABESP, gado, peixes, girinos, pessoas doentes e a usina e seu entorno. A partir disso, foi proposto aos estudantes que discutissem nos comentários sobre a relação de todas essas imagens com as notícias sugeridas ao final da aula anterior. Depois, em duplas ou trios, os estudantes receberam o nome de 1 dos 18 agrotóxicos que estão presentes em maiores quantidades na água da cidade, para pesquisarem a respeito. Eles realizaram a pesquisa e anexaram no Google *Classroom*, em formato de imagem, uma tabela trazendo as informações sobre o defensivo agrícola pesquisado (nome do agrotóxico, classe de toxicidade, classificação, faixa de cor, fórmula molecular, fórmula estrutural, nome IUPAC, cultura utilizada, elementos químicos presentes, doenças que podem causar, alternativa para substituição e/ou formas de aplicação correta). Com essas informações, os estudantes gravaram um *podcast* discutindo o assunto, noticiando o que ocorreu na cidade e buscando responder os questionamentos levantados inicialmente no fórum. Como tarefa, eles pesquisaram sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

A quinta aula, intitulada “Repensando os interesses com o Ribeirão Santa Rita”, foi realizada conforme o planejamento inicial, de forma síncrona. A partir da pesquisa realizada sobre o SNUC e de um vídeo exibido sobre Unidades de Conservação (UC), discutiu-se coletivamente a partir dos alguns questionamentos propostos:

- O que é o SNUC?
- Em qual ano essa lei ambiental foi criada?
- As Áreas de Preservação Permanente (APP) estão dentro das UC?
- Você conhece alguma APP em nossa região?

Na sequência, foi exibido um vídeo sobre o Projeto Vida Ribeirão Santa Rita e também foi analisado um mapa das APPs na cidade. Posteriormente, os seguintes questionamentos foram debatidos:

- Você já participou das atividades ofertadas pelo Projeto?
- Em qual ano essas ações se iniciaram?
- O que você pensa a respeito da iniciativa da empresa em organizar esse projeto?
- As APP's estão localizadas próximas a qual local?
- O Ribeirão Santa Rita corta grande parte da cidade de Fernandópolis/SP. Em qual região é realizada a atividade de reflorestamento (rural, urbana ou ambas)? Próximo a qual local (ponto de referência)?
- Você imagina que a empresa elaborou o projeto pelo bem da cidade ou teriam outras motivações?
- Pelo que você observou no vídeo, como estava a água do Ribeirão? Havia algo estranho?

Por último, realizou-se a leitura dos recursos hídricos disponíveis no site da usina e em seguida discutiu-se os seguintes questionamentos:

- A usina utiliza água do Ribeirão Santa Rita?
- Os dados das análises da água captada e da água devolvida estão disponíveis no site da empresa?
- No vídeo assistido anteriormente sobre o Projeto Vida Ribeirão Santa Rita, existe um trecho onde a água do Ribeirão está com espuma. Como você relaciona essa imagem com o que afirma a empresa sobre a qualidade da água captada e devolvida ao rio?

Após as discussões, foi elaborado coletivamente um fluxograma com a finalidade de organizar todas as informações que os participantes julgaram importantes. Por último, eles elaboraram em conjunto, via *word online*, um texto que relacionava os questionamentos iniciais com o fluxograma da etapa anterior. Como tarefa, os estudantes deveriam assistir ao filme “ Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento”.

A sexta aula, intitulada “O filme em nosso cotidiano”, também ocorreu de acordo com o planejamento realizado e de forma síncrona. Inicialmente, foi conversado a respeito do filme e um trecho foi exibido. Na sequência, os seguintes questionamentos guiaram a discussão:

- Imagine que o problema ambiental ocasionado pelo cromo hexavalente ocorrido no filme “Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento” também aconteceu no município de Fernandópolis/SP. Que tipo de indústria poderia causar esse tipo de poluição?
- Qual crime ambiental a empresa pode ter cometido para poluir a água da cidade de Fernandópolis/SP?
- O que é cromo VI ou cromo hexavalente?
- Há outros “cromos”?
- Todos os cromos são iguais?

Logo após, foi realizada a leitura de alguns resultados importantes apresentados por Bertelli (2007) em sua tese de doutorado intitulada “Efeitos da disposição de lodos de curtume no solo e na planta” defendida na UNESP de Rio Claro. O autor analisou uma área do solo de Fernandópolis/SP que recebeu por várias décadas lodo do antigo curtume da cidade. Posteriormente, foram analisados dois relatórios da CETESB do ano de 2020 a respeito de áreas contaminadas sob investigação, também pelo antigo curtume da cidade. Por último, foi proposto aos estudantes a elaboração de um júri simulado inspirado no que ocorreu no filme “Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento” e os fatos vistos anteriormente na cidade de Fernandópolis/SP. Eles foram divididos em grupos (representante da empresa, advogado de defesa, advogado de acusação, júri, juiz e testemunhas) e tiveram um prazo de 2 semanas para escreverem seus argumentos e defenderem seus posicionamentos, de acordo com seus personagens.

A sétima e última aula, intitulada como “Júri-simulado” não ocorreu como planejada. A ideia seria que o júri fosse executado da seguinte forma: leitura e apresentação da proposta de caso a ser julgada; explicação das regras, tempo de fala e organização da ordem em que os personagens iriam argumentar e contra argumentar; e execução do júri simulado. No entanto, com o retorno das aulas presenciais nas escolas de educação básica na mesma época*, três estudantes, que moram em outras cidades, não conseguiriam chegar a tempo para participarem do júri *online*. Sendo assim, a execução do mesmo ficaria desfalcada e as discussões prejudicadas com a ausência dos três personagens. Desta forma, a atividade foi

*Em decorrência da pandemia ocasionada pelo vírus COVID-19, as aulas presenciais nas escolas de educação básica ficaram suspensas entre março de 2020 e maio de 2021 quando retornaram com esquema de revezamento, intercalando aulas *online* e presenciais. Em outubro de 2021, todos os estudantes voltaram presencialmente para as escolas. A vacinação da população foi primordial para que esse retorno ocorresse.

então adaptada para a elaboração de uma redação, onde cada estudante deveria defender o posicionamento de seu personagem no júri.

Na última aula ocorreu um bate-papo com os estudantes, quando foi discutido sobre todas as aulas e atividades realizadas na oficina. Eles puderam aproveitar este momento para falar o que já sabiam e o que aprenderam participando da oficina. Atendendo o pedido de um dos participantes, eles puderam conhecer um pouco a respeito desta pesquisa, e também sobre a trajetória escolar da pesquisadora até a pós-graduação.

6.2 OS PARTICIPANTES

Ao todo, oito estudantes da cidade de Fernandópolis/SP se inscreveram, e desse total apenas um não autorizou o uso de suas informações para participar da pesquisa. Porém, esse estudante desistiu após a primeira aula. Todos os outros sete participantes permaneceram até o final da oficina (7 aulas) e aceitaram participar da pesquisa. Na tabela 2, estão expostas algumas informações sobre esses participantes (escola, série e idade):

Tabela 2: Informações gerais sobre os estudantes

	Escola Estadual	Escola Particular	1º ano do E.M.	2º ano do E.M.	15 anos	16 anos	17 anos
Participantes	06	01	06	01	01	05	01

Fonte: A autora

Para preservar o anonimato dos mesmos, utilizou-se nomes fictícios para citar trechos e escritas dos estudantes. Para isso, cada um deles recebeu o nome de uma árvore nativa do Cerrado ou Mata Atlântica, que são os biomas que compõem o território de Fernandópolis/SP.

O estudante Cedro é morador de Fernandópolis/SP, está no 1º ano do ensino médio em uma escola pública (estadual) e tem 16 anos.

Tamboril está cursando o 2º ano do ensino médio com ênfase em exatas em uma escola técnica (pública e estadual). Ele tem 17 anos e é morador de Fernandópolis/SP.

A estudante Ingá estuda na mesma escola que Tamboril, porém ela está cursando o 1º ano de química integrado ao ensino médio. Ela tem 16 anos e é moradora da cidade de Estrela D'Oeste/SP.

Embira está no 1º ano do ensino médio em uma escola da rede particular. Ela tem 16 anos e é moradora da cidade de Fernandópolis/SP.

Maricá é moradora de Fernandópolis/SP. Ela tem 16 anos e estuda na mesma sala e escola que Cedro.

A estudante Sabará tem 15 anos e é moradora de Guarani D'Oeste. Ela estuda na mesma sala e escola que Ingá.

Ipê é morador de Fernandópolis/SP, porém é natural de Parauapebas/PA. Ele tem 16 anos e estuda na mesma sala e escola que Cedro e Maricá.

Ao todo, foram destacadas 101 unidades de trechos falados e escritos pelos estudantes, estando 54 deles entre suas falas (inclusive *chat*) e 47 originadas de suas atividades. Esse total de unidades encontra-se em um quadro (Apêndice B), em que a coluna “A” representa o que os estudantes disseram, enquanto a coluna “B” representa o que eles escreveram. Cada linha do quadro possui um número que varia de 1 a 54, dessa forma, toda unidade tem seu código. Por exemplo: 1-A; 1-B; etc.

Na sequência, foram criadas 05 categorias (Apêndice C) que emergiram a partir dos trechos unitarizados, e assim foi possível reagrupá-los. Essas categorias são: saúde e meio ambiente, contexto histórico da cidade, conceitos teóricos, relação com o cotidiano e interesses empresariais.

Cada uma dessas categorias, representam unidades de trechos falados e/ou escritos pelos participantes da oficina, estando essas unidades relacionadas com o tema dessa categorização, como veremos na sequência dentro das seções 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 e 6.7.

6.3 CATEGORIA: CONTEXTO HISTÓRICO DA CIDADE

Um dos agrupamentos de trechos unitarizados, categorizado como “contexto histórico da cidade”, reúne algumas das falas dos estudantes sobre a nascente principal do Ribeirão

Santa Rita, que brotava em meio à fazenda de Afonso Cáfaros em meados de 1917 e que atualmente está morta/seca.

Ah! O Santa Rita

De grande relevância

Para a população fernandopolense

Que começou lá com Afonso Cáfaros (Embira – 15 B – Poema)

“E que hoje aquela nascente nem existe mais, que é só um buraco cheio de entulho”. (Ipê – 33 A – Aula 07)

Em trechos como os citados anteriormente, os estudantes mostraram que o Ribeirão não faz parte somente do dia-a-dia da população que habita Fernandópolis hoje, mas, também, do cotidiano dos primeiros moradores que aqui chegaram na época em que essa região ainda era conhecida como sertão da alta araraquarense ou sertão de Rio Preto. Nessa época, Afonso Cáfaros foi um dos primeiros desbravadores a adquirir terras aqui, fixando moradia. Naquele tempo, a única estrada existente para se chegar nessa região era a boiadeira, a mesma utilizada por Dom Pedro II quando foi à guerra do Paraguai.

Vale ressaltar que a casa centenária de Afonso Cáfaros, construída por volta de 1911, permanece até hoje preservada pela família para visitas.

Figura 3: Casa de Afonso Cáfaros



Fonte: Jornal Cidadão Net

Pessotta et al. (1996) contam que o Ribeirão Santa Rita nascia dentro da propriedade de Afonso Cáfaró. Ele tinha muito cuidado com águas que brotavam em suas terras, e não permitia que ninguém as sujasse. Atualmente, essa nascente, que era a principal, e que foi citada anteriormente no trecho acima por Embira e Ipê, não existe mais, pois com o desenvolvimento da cidade, aquela região sofreu com o desmatamento para o crescimento dos bairros, com o descarte inadequado de entulhos e lixo e com o assoreamento.

Esse crescimento da cidade se deu em decorrência da junção de duas vilas, que no passado se desentendiam muito, tentando uma suprimir a outra, para ser elevada sozinha a município.

Carlos barrozi teve sua vila fundada

Em meio a guerras travadas

Ele achou seu rival

Joaquim Antônio Pereira lutou até o final

Em busca de paz e igualdade

Fernando fundou nossa cidade [sic] (Sabará – 12B – Poema)

Com a finalidade de apaziguar os desentendimentos entre Vila Brasilândia e Vila Pereira, Fernando Costa foi o interventor que propôs a união de ambas, para que juntas formassem uma cidade que pudesse ser desmembrada de Tanabi/SP, sendo elevada a município. Em homenagem a ele, o nome da cidade ficou sendo Fernandópolis.

“ai foi um tal de Fernando que uniu as duas vilas né” (Ipê – 27 A – Aula 01)

Desse modo, era cada vez mais necessário desmatar para que a cidade e os bairros avançassem. E foi então, que o Ribeirão Santa Rita começou a sofrer os primeiros impactos, como a morte da nascente principal citada anteriormente.

Vale ressaltar que Sabará não é moradora de Fernandópolis e Ipê mora na cidade, porém nasceu e morou quando criança em outro estado. Ou seja, ambos não estavam familiarizados com a história da cidade, como outros estudantes que tiveram a oportunidade dessa aproximação com a história de Fernandópolis nos anos iniciais do ensino fundamental.

Todo conhecimento sobre esse assunto foi construído durante a oficina. As falas anteriores de ambos trazem elementos que podem estruturar uma argumentação crítica sobre os impactos ambientais sofridos inicialmente no Ribeirão Santa Rita, já que quando Fernando propôs a união das vilas, a expansão da cidade e formação dos bairros impactaram diretamente nesse bem natural.

Apesar do Ribeirão não abastecer a cidade, ele está diretamente ligado a essa fonte: o Aquífero Guarani.

*Aquífero Guarani
é um reservatório grande
através de 5 poços
abastece a cidade.
Aquífero também
abastece o ribeirão
ele passava pela fazenda do Afonso Cáfaros
e tem uma grande extensão. (Maricá – 13-B – Poema)*

No geral, a análise dessa categoria indica que os estudantes discutiram a respeito do tipo de abastecimento de água da cidade, inclusive sobre a água que também abastece o Ribeirão Santa Rita. Pontuaram acerca da relevância do mesmo para a população e como esse bem natural tem uma longa extensão. Trouxeram também fatos históricos que estão relacionados ao Ribeirão, como a morte da nascente principal, sua localização dentro da fazenda de Afonso Cáfaros e a briga entre as vilas, que foi solucionada pela união de ambas, resultando na fundação da cidade.

Uma atividade realizada pelos participantes, que também está relacionada ao contexto histórico da cidade foi o “quebra-cabeça das definições”, que se trata de um questionário *online*, onde os estudantes deveriam relacionar um trecho de música/notícia com as seguintes alternativas: aquífero, Santa Rita, nascente, reflorestamento, Aquífero Guarani, poços e florestas. Para a resolução desta atividade, os estudantes além de interpretar os trechos propostos, também necessitaram refletir acerca de conhecimentos científicos ambientais (mata ciliar, lençol freático, assoreamento, produção de água, etc).

No que diz respeito aos trechos “considerada a segunda maior caixa d’água do planeta” e “Água que nasce na fonte, serena do mundo e que abre um profundo grotão”,

71,4% dos estudantes responderam correta e respectivamente: Aquífero Guarani e Nascente. Já o trecho “na corrente do Ribeirão”, todos responderam corretamente: Santa Rita. É possível notar que os trechos trazem elementos do cotidiano dos estudantes enquanto cidadãos, de modo que os mesmos buscaram compreender fenômenos e seu entorno utilizando o conhecimento científico.

Diante do exposto, verificou-se que os estudantes foram capazes de utilizar fatos históricos discutidos na primeira aula da oficina e relacioná-los com a vida em sociedade e com os bens naturais dessa região. Dessa forma, o indicador Alfabetização Científica Prática (ACP) proposto por Bochecho (2011) foi contemplado. O mesmo

permite que o indivíduo, com o auxílio de conteúdos científicos e da linguagem científica, compreenda fenômenos, processos e artefatos de seu entorno, fazendo com que parte do ensino de ciências seja a exploração das aplicações dos conhecimentos científicos, evitando um ensino excessivamente abstrato, descontextualizado, sem significado e, por fim, potencialmente desinteressante (BOCHECO, 2011, p. 89-90)

Um dos processos citados pelo autor como exemplo e que também foi abordado pelos estudantes (como visto no início desta seção), seria a poluição do meio ambiente. Poluição essa que faz parte do contexto social da população fernandopolense e que foi discutida principalmente nos momentos em que se falou sobre a morte da nascente principal do Ribeirão, e como nos primórdios da região Afonso Cáfaros preservava esse lugar. Além disso, outros processos também foram abordados pelos estudantes, como o sistema de abastecimento de água da cidade através dos poços que captam água do Aquífero Guarani e o desmatamento. Diante disso, no que se refere ao contexto histórico da cidade, os estudantes foram capazes refletir sobre como, por exemplo, o desmatamento e o descarte incorreto de lixo contribuíram para a morte da nascente principal do Ribeirão, que tanto foi preservada por Afonso Cáfaros durante sua vida. Desmatamento esse que foi crescendo cada vez mais durante o desenvolvimento da cidade. E com esse crescimento do município e sua população, logo foi necessária a implementação de um sistema de saneamento básico. Quanto a isso, os estudantes souberam argumentar sobre o tipo de captação de água para a cidade (poços) e a origem desse bem natural (Aquífero Guarani).

Sendo assim, é possível concluir ao analisar a categoria “contexto histórico da cidade” que os participantes souberam argumentar e relacionar conhecimentos ambientais ao seu entorno, trazendo elementos importantes sobre a história da cidade, inclusive os estudantes

que não residem e/ou nasceram em Fernandópolis/SP. Portanto o indicador contemplado nesta categoria é ACP.

6.4 CATEGORIA: SAÚDE E MEIO AMBIENTE

O grupo de trechos unitarizados categorizado como “saúde e meio ambiente” é constituído por algumas falas sobre desmatamento, consumo das águas, além de relações de doenças e problemas de saúde à contaminação do solo e da água como, por exemplo:

Há grande relação entre os textos e as imagens, visto que com os 27 agrotóxicos encontrados nas águas de Fernandópolis é possível acarretar graves doenças na população e em animais que as consomem, contaminação dos lençóis freáticos, além da morte de seres vivos presentes na água como peixes, girinos. Ademais, a usina de cana-de-açúcar de Fernandópolis utiliza agrotóxicos, o que contribui para a intensificação dos mesmos. A Sabesp, responsável pela qualidade de água da região, aborda que está tudo dentro dos padrões, indicando uma contrariedade em relação aos resultados apresentados por pesquisas, assim omitindo-os. (Embira – 2-B - Fórum relacionando imagens a notícias da cidade)

A relação dessa notícia com as imagens é a seguinte: O gado pode se contaminar com a pastagem do solo; a cana-de-açúcar e também porque é um alimento ingerido pelos seres humanos e também é utilizado na fabricação de açúcar; as pessoas doentes bebem ou ingerem os alimentos contaminados; os girinos e peixes porque vivem na água, e como o Ribeirão fica perto da usina (que já tem histórico de contaminação), se a água do Ribeirão estiver contaminada os girinos e os peixes acabam morrendo; a imagem do lençol freático se relaciona da seguinte forma: os agrotóxicos são jogados no solo e conseqüentemente vai atingir a água que nós usamos; a sabesp é responsável pela água da nossa cidade, ela afirma que a água é excelente. Isso porque aqui no Brasil não é estipulado uma quantidade mínima de tolerância na água. Essa falta de regra facilita muito pra sabesp e que por mais que eles afirmam que os testes estão disponíveis não estão porque isso foi visto na conta de água e no relatório anual da sabesp; a usina em e seu entorno: pela imagem a gente vê que o Ribeirão está muito perto da usina e tem uma grande quantidade de ser contaminado, porque já foi contaminado o solo a primeira vez e eles tiveram que pagar uma multa de R\$120.000,00. a Usina é uma firma grande e esse valor não é quase nada visto no tamanho da empresa [sic passim]. (Maricá – 8-B - Fórum relacionando imagens a notícias da cidade)

Ambas as falas fazem relações entre: uma notícia do site O Extra (2020) que relata sobre a presença de agrotóxicos na água de Fernandópolis; uma notícia do site G1 Rio Preto e Araçatuba (2013) sobre a usina da cidade ter sido multada por uso incorreto de agrotóxico e oito imagens que estão disponíveis no apêndice D (pessoa doente, gado, cana-de-açúcar, poço da SABESP, a usina e seu entorno, girinos, peixes e lençol freático). As falas

evidenciam um desastre ambiental causado por agrotóxicos, que afeta principalmente e diretamente a saúde dos seres humanos e animais do contexto de Fernandópolis. Isso porque a água que abastece o município é subterrânea.

Mas esse não foi o único tipo de contaminação ocorrido na cidade. O elemento cromo também foi encontrado em quantidades acima do permitido no solo, o que também está diretamente ligado à saúde das pessoas.

“Então, eles, ai foi contaminando as águas né? Contaminou acho que é.. o.. freáticos, e eles também falaram pros moradores da região que isso, que o cromo que seria utilizado, acho que não era, tipo, não faria mal, mas era tudo mentira”. (Embira – 11-A – Aula 06)

“Que ele não é só nocivo. Não necessariamente é só nocivo, ele também pode ajudar, sei lá, alguma coisa assim no texto”. (Ipê – 44-A – Aula 06)

Primeiro, Embira fala sobre o que viu no filme “Erin Brockovich – uma mulher de talento”, dirigido por Steven Soderbergh, em 2000. Ela menciona uma contaminação por cromo ocorrida na água subterrânea de uma determinada região, que fez com que as pessoas adoecessem, e mesmo assim a indústria responsável afirmou que aquele cromo utilizado não faria mal para a saúde. Posteriormente, temos a fala de Ipê que, após a realização da leitura coletiva de trechos de uma tese de doutorado, afirma que esse elemento também pode ajudar na saúde. Isso ocorre no momento em que a turma é questionada sobre os tipos de cromo.

Em ambas as falas, os estudantes deixam claro que existem diferentes tipos de cromo e que, mesmo sendo nocivo ou benéfico, todos os tipos envolvem a temática saúde. Relacionado a essa temática, os estudantes ainda debatem sobre algumas doenças e problemas de saúde, utilizando personagens fictícios criados em redações sobre a instalação de um curtume na cidade:

Moradora da cidade: Eu vivenciei experiências com o antigo curtume: Eu sou contra a instalação do novo curtume, porque eu e meus familiares sofremos a consequência do curtume anterior. Eu tenho câncer no útero, não poderei algum dia gerar filhos e ainda corro o risco de algum dia ter uma metástase. (Maricá – 37-B - Redação com o posicionamento do personagem do em júri simulado)

O sonho dela é ser mãe e até hoje não conseguiu engravidar, perdeu 3 filhos por efeitos causados pelo cromo éxavalente. [sic] (Maricá – 38-B - Redação com o posicionamento do personagem do em júri simulado)

Nesse agrupamento, são frequentes as menções sobre: câncer, morte de seres vivos, metástase, infertilidade, abortos espontâneos, intoxicação por metais pesados, contaminação do solo/água, reflorestamento, ciclo da água, tipo de cromo benéfico ou tipo de cromo nocivo à saúde e infecção/morte por radioatividade. Dessa forma, diante dos debates, verifica-se que o indicador Alfabetização Científica Cívica (ACC) apresentado por Bocheco (2011) foi contemplado nesta categoria. O objetivo é “estimular os estudantes a lidarem com decisões, individuais e coletivas, relacionadas à saúde, meio ambiente e o bem-estar social.” (BOCHECO, 2011, p. 131). Ou seja, foram criadas condições (redações, debates em aulas, elaboração de poema, fóruns *online*, etc) que permitiram aos estudantes construir responsabilidade social relacionando principalmente a saúde e o meio ambiente. Por exemplo, a estudante Embira (20-B – Notícia) fala sobre as águas do Ribeirão Santa Rita: *“A população deve também ter consciência de seus atos, não poluindo essas águas, pois de alguma forma isso contribui para a poluição do solo, subsolo e conseqüentemente, do aquífero Guarani”*.

Cedro (19-A – Aula 02) também relaciona saúde, meio ambiente e responsabilidade social quando diz que:

“A base da desinformação é tão grande que o cara que o cara pensa desse jeito: Vou poluir o ribeirão, tô suave, eu bebo água do aqui, do aquífero. Então, eu tô de boa, mas eu vou poluir o ribeirão ali. Ai, mal sabe ele que depois quem vai se ferrar é ele depois, porque a água que sai de um lugar vai para o outro” [sic].

Sendo assim, ele demonstra ter compreendido que, independentemente da água consumida pela população vir do aquífero e não do Ribeirão, ambos estão interligados e que a poluição dessas águas superficiais pode contaminar as águas subterrâneas.

Muito se falou também a respeito da degradação do meio ambiente, em questões de desmatamento, poluição e consumo das águas. Por exemplo, em uma discussão a respeito das informações disponíveis na aba de recursos hídricos do site da usina da cidade, Ipê demonstrou não acreditar em um trecho, onde a empresa afirma que após captar água do Ribeirão Santa Rita para utilização, eles devolvem essa água com qualidade igual ou superior a que foi retirada. A dúvida sobre essa informação, veio após os estudantes assistirem a um vídeo sobre o projeto de reflorestamento organizado pela usina, onde o Ribeirão aparece com muita espuma na superfície de suas águas. Ipê (16-A – Aula 05) se posiciona sobre tal informação disponibilizada, dizendo: *“Eu não acredito não, olhe o jeito que tá a água”*.

Apesar de constar no site, que esse controle de qualidade da água é comprovado por meio de laudos laboratoriais, esses dados não estão disponíveis para respaldar tal afirmação.

Outro tipo de questão ambiental, discutida foi sobre o desmatamento. Ao ser abordado sobre a lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) criada no ano de 2000, Ipê (49-A – Aula 05) se posicionou sobre quanto tempo essa lei existe, ao dizer que: “*É pouquíssimo tempo, considerando o tempo que é desmatado*”.

No geral, a análise da categoria “saúde e meio ambiente” indicou posicionamentos mais críticos dos estudantes, principalmente quanto à responsabilidade social. Essa maior criticidade surgiu principalmente em fóruns de discussões, nas redações e nas falas durante as aulas, sempre em momentos em que era necessário analisar e tomar partido de algo ou de alguma situação. Desse modo, os estudantes em diversas circunstâncias fizeram questionamentos e julgaram de acordo com os conhecimentos construídos coletivamente. Além disso, também foram capazes de fazer relações entre doenças e problemas de saúde que poderiam ser evitados ao preservar os bens naturais da cidade. Isso se relaciona mais uma vez, ao que Bocheco (2011, p. 90) diz a respeito da Alfabetização Científica Cívica (ACC):

Tem o papel de auxiliar os estudantes a tomarem decisões baseadas em argumentos científicos. Para desenvolver essa capacidade exige-se que em sala de aula os estudantes sejam estimulados a lidar com decisões que requerem negociações e deliberações, principalmente referentes aos cuidados que se deve ter em relação à saúde, ao meio ambiente e ao bem-estar social, ou seja, desenvolver responsabilidade social.

É importante ressaltar que há uma aproximação entre esses indicadores, sendo que os mesmos não existem de forma isolada, mas sim integrada. Bocheco (2011) exemplifica isso ao dizer que:

O desenvolvimento de uma destas categorias terá implicações com o desenvolvimento das outras. Por exemplo, desenvolver a capacidade de compreender fenômenos naturais, processos e artefatos tecnológicos auxiliará o cidadão em formação quanto a responsabilidade social exigida no momento em que ele se deparar com questões sócio-científicas.

Ou seja, o desenvolvimento da Alfabetização Científica Prática auxiliará também no desenvolvimento da Alfabetização Científica Cívica.

Vale ressaltar que tanto o filme quando a leitura da tese foram atividades propostas a esses estudantes. A utilização desse tipo de material foi importante para fornecer as informações que seriam necessárias para que os estudantes realizassem as próximas atividades, assim como também compreender e refletir sobre desastres ambientais ocorridos em Fernandópolis/SP, despertando a curiosidade e o interesse pelo assunto.

Conclui-se, então, que nas unidades agrupadas nesta categoria, os estudantes se mostraram mais críticos em seus argumentos, demonstrando a importância de se assumir responsabilidade social. Essa maior criticidade pode ter ocorrido em consequência das atividades realizadas pelos mesmos, onde esses trechos estão presentes. Atividades essas, que exigem dos estudantes se posicionar, fazer escolhas, tomar partido, sobre um determinado assunto. Alguns exemplos dessas atividades são: redação, fórum e notícia.

6.5 CATEGORIA: INTERESSES EMPRESARIAIS

O agrupamento de trechos seguinte foi chamado de “interesses empresariais”. Um dos debates girou em torno de comparações entre o consumo de água residencial e o consumo de água da usina da cidade para a moagem de cana-de-açúcar. Tamboril mostrou sua indignação e foi crítico ao dizer que:

“quase sempre, as campanhas de conscientização sobre "economizar água" são voltadas para a população (residências)”. Apesar disso, não vejo tanto problema quanto aparenta, o que mais me intriga é quanto a falta de transparência sobre o assunto além de que demonstra um falso interesse na verdadeira economia de água. Quando se ausenta o principal causador do problema em questão, eles quase que indiretamente culpam somente e unicamente os residentes”. (Tamboril – 11-B - Fórum de comparação entre os gastos de água residencial e da usina da cidade)

Além disso, os estudantes também discutiram sobre dados disponibilizados pela usina e pela empresa responsável pelo saneamento básico da cidade. Ao pesquisarem sobre a qualidade da água do município, Cedro (1-A – Aula 02) pontuou sobre uma das fontes de pesquisa, dizendo *“que é uma matéria da SABESP, se ela não falasse que era de ótima qualidade, ela ia tá boicotando o próprio trabalho”*. Ou seja, Cedro aponta que não seria vantajoso para a própria empresa disponibilizar informações que prejudiquem sua imagem.

E ainda sobre a SABESP, em uma das aulas realizamos coletivamente a leitura do Relatório Anual de Qualidade da Água do município de Fernandópolis/SP, referente ao ano

de 2020, disponibilizado por essa empresa. Cedro (6-A – Aula 02) classifica esse documento como “*uma burocracia pra você saber mesmo se a água tá boa, se a água tá ruim*”. No final desse relatório, a SABESP disponibiliza uma tabela informando os parâmetros de qualidade da água, quantas amostras foram analisadas e se as mesmas estavam em conformidade. Porém, a empresa não disponibilizou quais foram os resultados numéricos de cada uma das análises, para comparação com os valores de referência. Ou seja, cabe ao leitor acreditar ou não na informação disponível.

Tabela 3: Resultados apresentados pela SABESP referente à qualidade da água do município

E=	PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes			
	61	61	6	6	61	61	61	61	61	
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	E.coli	
Jan	61	61	7	7	61	61	61	61	61	61
Fev	61	61	8	8	61	61	61	61	61	61
Mar	61	61	7	7	61	61	61	61	61	61
Abr	61	61	8	8	61	61	61	61	61	61
Mai	61	61	7	7	61	61	61	61	61	61
Jun	61	61	7	7	61	61	61	61	61	61
Jul	61	61	7	7	61	61	61	61	61	61
Ago	61	61	7	7	62	62	61	61	61	61
Set	61	61	7	7	61	61	61	61	61	61
Out	61	61	7	7	61	61	61	61	61	61
Nov	61	61	7	7	61	61	61	61	61	61
Dez	61	61	7	7	61	61	61	61	61	61

Legenda: E = n.º mínimo de amostras Exigidas; R = n.º de amostras Realizadas; C = n.º de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: SABESP, 2020

Diante disso, ao questionar os estudantes sobre como essas informações estavam disponíveis no relatório, Cedro (4-A – Aula 02) disse que: “*Pode ter passado um pouquinho ali, um pouquinho aqui e eles ter falado que tava de boa, tava suave, deu os 15 uC aí e dá procês beber, tranquilo*”. [sic] Ou seja, existe a possibilidade desses resultados não estarem em conformidade, pois novamente existe uma afirmação feita por uma empresa, e os laudos não estão disponíveis para respaldar a informação.

Ainda sobre esse documento, Ipê (24-A – Aula 02) se posiciona quanto à compreensão do mesmo: “*Não, mas vamos supor: se você coloca aquilo ali pra um aluno do 3º ano ler, ele não vai entender. A linguagem não é tão simples*”. Quando questionado, ele diz se referir a um estudante de 3º ano do ensino fundamental.

Cedro (6A – Aula 02) também afirmou ter tido dificuldades ao realizar essa mesma leitura: *“deveria ser um pouquinho mais simples, porque eu não entendi bulhufas nenhuma. Na verdade eu entendi um pouquinho sim, mas aquelas tabelinhas são, são bem complicadas, são tensa pra analisar”*.

Segundo as opiniões de ambos os estudantes, um documento de grande relevância para a população pode não estar sendo totalmente compreendido por todos os seus leitores.

Ainda sobre esse relatório disponibilizado pela SABESP, discutiu-se a respeito do consumo de água residencial e do agronegócio. O documento aponta que somente 3% da água da bacia hidrográfica Turvo/Grande é destinada ao consumo humano, e 94% da água da bacia é utilizada pela pecuária, agricultura, e indústrias. Nesse sentido, foi discutido sobre as campanhas de conscientização a respeito do desperdício de água, como: economizar no banho, ao escovar os dentes, enfim, o uso residencial. Cedro (8-A – Aula 03) então se manifestou dizendo a respeito desse foco das campanhas serem voltadas para a população: *“É literalmente 99,9% só pro pro ser humaninho ali que está cuidando da tua casa e aquele 0,1% é pro agronegócio, que o que você raramente vê e que cê precisa pesquisar realmente a fundo pra ver se tem alguma coisa falando sobre isso”*.

Mesmo esse consumo residencial sendo extremamente mais baixo do que o do agronegócio, isso não significa que a população deva, ou tenha direito de desperdiçar água. No entanto é necessário que as campanhas também sejam voltadas para os setores que mais consomem esse bem natural, e que esses setores criem responsabilidade social buscando soluções para minimizar esses gastos.

A ilustração disponível no Relatório Anual da SABESP de 2020, que representa o sistema de abastecimento de água da cidade, mostra a captação de água em uma represa. Quando questionados, se essa ilustração representa o abastecimento de Fernandópolis/SP, eles disseram que não, pois a água vem dos poços/aquífero. Cedro então pontua o que pode ter levado a ocorrência desse equívoco no documento, dizendo que:

“é mais comum a cidade ser abastecida por rios e tal e não por poço e essa ideia aí. Então pra não ter que fazer um desenho pra cada cidade ou pra não ter que fazer o negócio totalmente absurdo, ela faz um desenho de padrão e fala assim, não, a ideia é essa, pode ter algumas alterações, mas a ideia é essa”. (Cedro – 10-A – Aula 02)

Novamente, ele aponta um possível interesse da empresa, que seria a padronização dos relatórios de todos os municípios, para assim “facilitar” o trabalho, ao invés de ilustrar para cada cidade seu sistema de captação e abastecimento de água.

Outra informação que também intrigou os estudantes estava relacionada à usina da cidade. Embira (30-B – Texto produzido coletivamente via *word online*) afirma que:

Esta destilaria disponibiliza em seu site que utilizam as águas do Ribeirão e devolvem-nas na mesma situação que antes ou até mesmo de melhor qualidade, porém, através de um vídeo, que mostra esse projeto, foi perceptível a água com espuma, suja, o que indica contrariedade e também não há como provar tudo isso, pois não são expostos os resultados do antes e depois.

Sobre isso, o estudante Ipê (15-A – Aula 05) também se posiciona dizendo que: “*Há um conflito né, porque eles disseram que a água volta tão boa ou então melhor do que quando eles pegaram. Então porque a água tá cheia de espuma? Porque uma água tratada, uma água limpa ela não vai estar com espuma daquele jeito*”.

O projeto citado por Embira anteriormente é o “Vida Ribeirão Santa Rita”, desenvolvido pela usina com estudantes das escolas municipais da cidade. Sobre isso, Ipê (47-A – Aula 05) supõe que a realização do projeto “*é uma maneira de eles compensarem o estrago que eles já fizeram.*” Mas que estrago seria esse? Ingá (28-B – *Podcast*) fala sobre o assunto:

a usina local da região, onde já foi detectado algumas irregularidades com o uso de agrotóxicos, onde a usina teve que pagar uma multa por conta do uso inadequado e a usina já está em muito tempo em atividade e não se sabe desde quando ocorre esse uso incorreto dessas substâncias.

É evidente que todos os trechos fazem críticas às empresas, e que os estudantes deixam claro um posicionamento em que eles interpretam criticamente que as mesmas agem em prol de seus próprios interesses. Diante dos debates e discussões acerca desse assunto, verifica-se que na categoria “interesses empresariais” o indicador Alfabetização Científica Cívica (ACC) de Bochecho (2011) foi mais uma vez contemplado. Nesse caso, os estudantes tiveram que lidar com questões sócio-científicas ligadas a aspectos ambientais (como, por exemplo, a poluição), de modo que eles cobram responsabilidade social não somente da população, mas também das grandes empresas que fazem uso dos bens naturais da cidade.

6.6 CATEGORIA: RELAÇÃO COM O COTIDIANO

Outro grupo de unidades de trechos foi nomeado de “Relação com o cotidiano”. Nesse agrupamento, os estudantes relacionaram alguns problemas ambientais com seu próprio dia-a-dia.

Maricá (5B - Fórum de comparação entre os gastos de água residencial e da usina da cidade) se posicionou sobre a quantidade de água consumida pela usina ao dizer “*eu acho muita coisa. O que eles gastam por mês é o que 39 mil residências consomem no mesmo período*”. Tal afirmação é feita após Maricá realizar cálculos baseados no consumo de sua residência, utilizando também informações estudadas e discutidas em aula, sendo então capaz de contextualizar o assunto, estabelecendo uma relação entre quantas casas seriam necessárias para consumir diariamente o que a usina consome.

Ipê também realiza esses cálculos, se posiciona sobre o mesmo assunto, e ainda compara com as informações analisadas e discutidas na aula, (principalmente o Relatório Anual da SABESP de 2020, que apresenta dados sobre a porcentagem de água consumida pela população e também pelo agronegócio): “*Acredito que o gasto para a moagem de cana é muito superior ao da minha casa e que se for pra economizar é reduzir os gastos com água, o foco maior tem que ser nas indústrias, na agricultura e na pecuária que são os maiores consumidores*” [sic] (Ipê - 6B - Fórum de comparação entre os gastos de água residencial e da usina da cidade). O estudante foi crítico ao se posicionar sobre quem realmente deveria economizar água: indústrias, agricultura e pecuária, que são os maiores consumidores.

Também destacam-se trechos em que foram identificados aplicações para o óleo de cozinha, ao invés de descartá-lo na pia. Cedro (23-A – Aula 02) questiona esse tipo de ação: “*Qual a necessidade do ser humano... de jogar óleo na pia? Vêi, cê pode fazer tanta coisa com esse óleo, literalmente dá pra você acender a churrasqueira pra você fazer um churrasco, o óleo que você usou pra fritar batata frita. É muito bom [sic]*. E ele ainda complementa sugerindo mais uma aplicação para esse óleo: “*Também dá pra fazer sabão. E se você quiser um sabão bom ele dura bastante*”. (Cedro – 22-A – Aula 02).

Mostrando sua indignação com o descarte incorreto do óleo, Cedro propôs várias soluções para esse problema ambiental, aplicando a utilização desse resíduo no cotidiano da sociedade: fabricação de sabão e utilização do óleo como combustível para churrasqueira.

Os trechos da categoria “Relação com o cotidiano” trazem elementos do dia-a-dia dos cidadãos fernandopolenses. Em sua maioria, relatam e discutem sobre problemas ambientais que afetam diretamente a sociedade, e também apresentam sugestões de como solucionar alguns problemas. Além disso, muito se falou sobre o tipo de abastecimento de água da cidade. Portanto, analisando as falas dos estudantes unitarizadas nessa categoria, verifica-se que o indicador Alfabetização Científica Prática (ACP) de Bocheco (2011) foi novamente contemplado, porém dessa vez, ao contrário da categoria “contexto histórico da cidade”, aqui, os estudantes se mostraram mais críticos em suas argumentações, demonstrando terem compreendido processos como o abastecimento de água da cidade e a reciclagem do óleo de cozinha.

6.7 CATEGORIA: CONCEITOS TEÓRICOS

Também foram identificados e agrupados, trechos em que os estudantes falam especificamente sobre conhecimento científico. A essa categoria deu-se o nome de “Conceitos teóricos”.

Na maioria das vezes, os estudantes procuravam explicar algo, embasado em alguma teoria. Por exemplo, se utilizou muito o ciclo da água para algumas explicações. Ipê (10-B – Poema) ao falar das águas subterrâneas da cidade, se coloca como um personagem e usa termos como: “*evaporo, vou para o céu*” exemplificando uma das etapas do ciclo. Sobre a discussão do motivo das florestas contribuírem na produção de água, Tamboril (2-A – Aula 01) respondeu que seria “*Pela oxigenação que as árvores proporcionam através da fotossíntese e etc*”. Já Cedro (31-A – Aula 01), disse que “*Nos processos da água lá, ela faz parte da evapotranspiração lá, ai evapora a água, vai pras nuvens, condensa e chove*” [sic]. Ambas as falas se referem à respiração das plantas, que é um assunto que está diretamente ligado ao ciclo da água, que por sua vez contribui no abastecimento das bacias hidrográficas e seus afluentes, por meio das chuvas.

Muito se falou também a respeito de análises de qualidade da água. Por exemplo, Maricá (23-B – Notícia) diz que:

“Uma água com grande quantidade de sal forma pouca espuma e vice-versa. Desse modo, a água que apresenta maior dureza é a água residencial. Isso pode ocorrer por que ela recebeu um tratamento com outras substâncias. Já a água do Ribeirão tem menor dureza do que a água residencial.”

Além de falar sobre dureza, Maricá também relaciona o assunto à quantidade de sais presentes na água e ao tratamento que essa água recebeu. Sobre fazer esse tipo de relação, Embira associa turbidez ao índice de passagem de luz que pode atravessar a água: “A 3ª amostra foi a que apresentou o maior índice de turbidez, com grande número de partículas e a 4ª amostra, aparentemente, não havia nenhuma partícula que atrapalhasse a passagem de luz, sendo assim, a com menor índice de turbidez.” (Embira – 18-B – Notícia). Além disso, a mesma estudante relaciona pH a quantidade de íons hidrogênio presentes na água:

“Algo também de extrema importância foi analisado, o pH (potencial Hidrogeniônico) que seria a concentração de íons H⁺, todas as análises obtiveram um pH entre 7 e 8, que significa uma neutralidade, porém, com o indicador de repolho roxo, foram percebidas diferentes tonalidades de cor.” (Embira – 42-B - Notícia)

Nessa categoria, verifica-se o aparecimento de termos específicos e mais aprofundados, que não são discutidos com tanta frequência no cotidiano entre a população. Por exemplo: turbidez, passagem de luz através da água, dureza, condensar, etc. Diante disso, o indicador Alfabetização Profissional ou Econômica (APE) proposto Bochecho (2011) foi contemplado, visto que o mesmo *consiste em envolver conhecimentos científicos mais específicos e complexos, que não são tão clarividentes no dia-dia de um cidadão comum.* (BOCHECO, 2011, p. 91). O autor ainda ressalta que a abordagem desses conhecimentos específicos pode despertar o interesse dos estudantes pela carreira científica. No entanto, isso não significa que esse indicador tenha o objetivo de formar profissionais/especialistas. Pelo contrário, o foco permanece sendo a criação de condições que favoreçam exercício da cidadania.

O estudante, quando instigado a debater sobre os conhecimentos científicos mais específicos, pode, portanto, contextualizar essa teoria com suas vivências e dar mais significado a esses assuntos. Isso poderá, então, contribuir para despertar o interesse e a curiosidade voltados à construção dos conhecimentos, podendo esse estudante se interessar futuramente por alguma carreira científica, de modo que suas pesquisas possam contribuir com a sociedade e instigar outros jovens.

Nota-se, nesta categoria, que o indicador ACP também foi contemplado, principalmente nos momentos em que os estudantes discutem fenômenos naturais (fotossíntese, ciclo da água, abastecimento de mananciais) e os relacionam com a vida

cotidiana. Como já dito anteriormente, os indicadores propostos por Bochecho não existem de forma isolada. Pelo contrário, “o desenvolvimento de uma destas categorias terá implicações com o desenvolvimento das outras” (BOCHECO, 2011, p.92).

6.8 A CRITICIDADE E OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A categoria em que os indicadores foram menos evidenciados foi “contexto histórico da cidade”. Isso porque, em um primeiro olhar acerca dos trechos desta categoria, os estudantes parecem falar apenas sobre fatos históricos da cidade, sendo pouco críticos quando comparado com outras categorias. Pode parecer que esses fatos históricos não têm relação com o conhecimento científico, porém os mesmos se relacionam com o desmatamento, poluição, sistema de captação de água, etc, ou seja, a ciência está diretamente ligada a esses fatos trazidos pelos estudantes, e a ACP foi evidenciada pela capacidade de compreender o entorno do município, utilizando o conhecimento científico de forma contextualizada e não abstrata.

Por outro lado, na categoria “saúde e meio ambiente” o indicador ACC de Bochecho (2011) se mostrou com grande evidência. O próprio nome da categoria já é um dos pontos centrais desse indicador. Aqui os estudantes precisaram tomar decisões, se posicionaram, principalmente sobre saúde, meio ambiente e o bem-estar social. Desse modo, essa foi a categoria em que houve uma maior criticidade dos participantes. Possivelmente porque as atividades (fórum, redação, notícia, discussão sobre o filme, etc) onde esses trechos mais críticos foram encontrados exigiram dos estudantes essa tomada de partido, evidenciando a potencialidade das estratégias de ensino propostas para a sequência didática.

Com isso, fica evidente que AC e criticidade estão diretamente interligadas, pois um dos caminhos para que um indivíduo seja alfabetizado cientificamente é que o mesmo seja uma pessoa crítica, que saiba se posicionar.

Sobre o presente trabalho, evidenciou-se que foi criada uma nova maneira para se analisar acerca da criticidade e da ACT. Isso pode ser feito, por meio de uma categorização do corpus através de temáticas. Assim, após categorizar cada um dos assuntos, é possível então analisar como os estudantes estão se posicionando e argumentando sobre, por exemplo, saúde, meio ambiente, interesses empresariais, etc.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da extensão universitária, foi possível construir e realizar a “Oficina sobre Ciência e Cidadania: Ribeirão Santa Rita”, que condizendo com sua perspectiva freireana, mostrou ser um ambiente de trabalho coletivo, onde os estudantes refletiram, discutiram, se posicionaram e também buscaram solucionar problemas, utilizando seus conhecimentos prévios e também de acordo com o que foi construído durante as atividades. Contra uma educação bancária, onde o professor é o único detentor dos conhecimentos e o aluno o “receptor”, aqui praticamos o diálogo e as trocas entre professor e alunos. Sobre isso, Freire defendia que “os sujeitos dialógicos aprendem e crescem na diferença, sobretudo, no respeito a ela”.

O presente trabalho além de contribuir com a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes e sua formação crítica, também poderá servir como motivação para outros professores de diferentes regiões a trazerem para a vida escolar o contexto do local da população.

No que se diz respeito às contribuições e limitações do processo de implementação de uma sequência didática sobre o Ribeirão Santa Rita, realizada de forma remota, para a formação crítica de estudantes do Ensino Médio da cidade de Fernandópolis-SP, conclui-se que, algumas das limitações foram: o pré-requisito de acesso à internet, que é algo que possivelmente pode excluir alguns jovens de participarem; a substituição do júri simulado pela escrita de uma redação, que foi ocasionado por outra limitação – o retorno das aulas presenciais, o que fez com que não houvesse um horário disponível comum para a realização dessa última aula.

Quanto às contribuições do processo, foi possível investigar como uma temática regional, pôde contribuir na promoção da Alfabetização Científica Prática (ACP), Cívica (ACC) e Profissional ou Econômica (APE) dos estudantes de Ensino Médio participantes. Para isso, as categorias emergentes foram posteriormente analisadas segundo os indicadores de ACT propostos por Bochecho (2011). Utilizar os três momentos pedagógicos (problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento), contribuiu para que a oficina ocorresse de forma organizada, dando voz aos estudantes e promovendo conexão entre todas as aulas.

É válido e merece destaque ressaltar, a respeito da importância da valorização da pesquisa no Brasil. As mesmas podem contribuir com a sociedade em qualquer lugar/cidade do país, como foi o caso do trabalho de Bertelli (2007), que investigou sobre os efeitos do lodo de curtume em plantas e no solo. Seu trabalho foi discutido na oficina e trouxe informações que subsidiaram atividades realizadas pelos estudantes. Além disso, informou seus leitores a cerca de um crime ambiental ocorrido no município de Fernandópolis.

Foi possível contribuir na formação dos estudantes como cidadãos, pois por meio dos resultados desta pesquisa, nota-se como os participantes conseguiram argumentar e debater com segurança a respeito do Ribeirão Santa Rita, trabalhando de forma contextualizada de acordo com o cotidiano de quem reside em Fernandópolis/SP.

Também pude conhecer mais sobre meu município, suas histórias e de como tudo começou na época do Sertão da Alta Araraquarense/Sertão de Rio Preto. Descobri sobre como meus familiares chegaram até aqui, e inclusive que o primeiro aeroporto da cidade é onde hoje encontra-se a casa dos meus avós paternos (in memoriam), local onde cresci, brinquei com meus primos e ouvi muitas histórias sentada no degrau do alpendre.

Essa pesquisa também me possibilitou estudar e relacionar duas temáticas importantíssimas para a Educação, que podem caminhar lado a lado. São elas: Paulo Freire e a Alfabetização Científica e Tecnológica, sendo ambas enriquecedoras para o desenvolvimento de cidadãos mais críticos e conscientes.

Espera-se que este trabalho motive profissionais como professores, a utilizarem temáticas regionais ou até mesmo temas geradores no planejamento e desenvolvimento de suas aulas.

A presente pesquisa poderá ter continuidade futuramente, reformulando a oficina e oferecendo-a de modo presencial. Podem ser incluídas novas atividades que visem inclusive a contribuir na ACT dos estudantes, pensando nos indicadores de Bochecho (2011) que não foram alcançados inicialmente aqui. Alguns exemplos de atividades presenciais que podem ser incluídas são: visita as margens do Ribeirão para analisar e discutir o seu entorno, roda de conversa sobre a da tese de Moreira (2009) que traz um estudo sobre as histórias de trabalhadores rurais do município entre os anos de 1949 a 1964, visita a biblioteca municipal para analisar os materiais o esse bem natural que nasce e corta a cidade, assim como, visitar o Museu de Água Vermelha e o Sítio Arqueológico de Ouroeste/SP, para conhecer mais a respeito das primeiras civilizações que habitaram esta região e qual era a importância do rio

para eles. Sendo assim, será possível analisar novamente como se dará a ACT dos participantes, comparando quais as novas categorias emergentes do *corpus* e quais os indicadores de Bocheço (2011) contemplados.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcoeste adere ao protocolo agroambiental do setor sucroalcooleiro. Cidadão Net, 2007. Disponível em: <<https://www.cidadaonet.com.br/noticia/alcoeste-adere-ao-protocolo-agroambiental-do-setor-sucroalcooleiro>> Acesso em 18 de agosto de 2021.

Alcoeste Bioenergia Fernandópolis S/A. Sustentabilidade. Responsabilidade Ambiental. **Projeto Vida Ribeirão Santa Rita**. Disponível em: <http://www.alcoeste.com.br/?pg=ambiental_a#> Acesso em: 21 de julho de 2021

Alcoeste Bioenergia Fernandópolis S/A. Sustentabilidade. Responsabilidade Ambiental. Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.alcoeste.com.br/?pg=ambiental_e> Acesso em: 23 de julho de 2021

ALVES, M.; BEGO, A. M. A Celeuma em Torno da Temática do Planejamento Didático-Pedagógico: Definição e Caracterização de seus Elementos Constituintes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 20, n. u, p. 71–96, 2020. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2020u7196. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/14625>>. Acesso em: 21 de setembro de 2021.

BOCHECO, O. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em 21 de setembro de 2021.

BRASIL. Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em 24 de agosto de 2021

BRASIL. Lei Federal Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm> Acesso em: 01 de março de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 9.394/96. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em 06 de setembro de 2021.

BRASIL, Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Publicado no D.O.U.

CHASSOT, Á. Alfabetização Científica: Questões e Desafios para a Educação. Edição Revisada. Ijuí: Editora Unijuí, 2010. p. 368.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas fundamentais, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. 570p.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez Editora, 2002. 364p.

- EFFTING, T. R. **Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios**. Monografia (Pós-Graduação em Planejamento para o Desenvolvimento sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon, p.78. 2007
- FERNANDES SILVA, C. L. M.; COSTA, F. A.; BORBA, G. L. A educação em mudanças climáticas: uma abordagem interdisciplinar. **Holos**, v.04, p.176-178, 2016.
- FOUREZ, G. (2003) **Crise no Ensino de Ciências? Investigações em Ensino de Ciências**. V8(2), pp. 109-123. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/ArtigoID99v8n2_a2003.pdf. > Acesso em 09/03/2021.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (coleção leitura).
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREITAS, W. P. S. de; ERROBIDART, N. C. G. A metodologia de Ilhas de Racionalidade Interdisciplinar na promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica: Um dinamismo indispensável. **Research, Society and Development**, [S.l.], v.10, n.7, p. e56510716888, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.16888. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16888>>. Acesso em: 21 de setembro de 2021.
- GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação [online]. 2006, v. 14, n. 50 [Acessado 21 Setembro 2021] , pp. 27-38. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-40362006000100003>>. Epub 15 Set 2006. ISSN 1809-4465. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362006000100003>. Acesso em 21 de setembro de 2021.
- Google**. 2021. Araras. São Paulo. [s.l.]: **Google Maps**.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População estimada de 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/fernandopolis/panorama> Acesso em 21 de julho de 2021
- Infraestrutura e Meio Ambiente. Etanol Verde. Usinas Certificadas. Disponível em: <<https://www.infrastrukturameioambiente.sp.gov.br/etanolverde/usinas-certificadas/>> Acesso em 24 de agosto de 2021.
- LUCHESE, T. A. Modos de fazer história da educação: pensando a operação historiográfica em temas regionais. **História da Educação**. 2014, v. 18, n. 43, pp. 145-161. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/heduc/a/QYXgvgPRTCjP8cs7FZtz8bG/?format=pdf&lang=pt>>. Epub 21 de agosto 2014. ISSN 2236-3459.
- MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista Em Extensão**, v. 7, n. 1, 5 nov. 2008.
- MELLO, L. S. G.; GUAZZELLI, I. R. B. Desafios para implementar a Alfabetização Científica numa comunidade de artesãos de Filé. **Holos**, [S.l.], v. 2, p. 32-41, jun. 2010. ISSN 1807-1600. Disponível em:

<<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/405>>. Acesso em: 21 de setembro 2021. doi:<https://doi.org/10.15628/holos.2010.405>.

MICHAELIS. Dicionário Brasileiro de Língua Portuguesa, 2021. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/corpus>> Acesso em 09 de setembro de 2021.

MILARÉ, T. **Caderno de atividades do PIBID**. Araras: 2017.

MILARÉ, T.; ALVES, J. P. Ciências no nono ano do ensino fundamental: da disciplinaridade à alfabetização científica e tecnológica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte) [online]. 2010, v. 12, n. 2 [Acesso em 21 de setembro 2021], pp. 101-120. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-21172010120207>>. Epub May-Aug 2010. ISSN 1983-2117. <https://doi.org/10.1590/1983-21172010120207>.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; LORENZETTI, L.; ALVES FILHO, J. P. (org.). **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências: fundamentos e práticas**. São Paulo: Livraria da Física, 2021. 186p.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2016. 264p.

SIQUEIRA, E.; MARQUES, F. C.; IZO, F.; SOUZA, T. da S. de. Sequência didática sistematizada nos três momentos pedagógicos para o ensino de ciências com articulação na nova base nacional comum curricular. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 1766-1785, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v.5,n.3,p.1766-1785.id855. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/855>. Acesso em 21 de setembro de 2021.

O que é interdisciplinaridade? In: YARED, Ivone. O que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, 2008.

O que é o SNUC. Dicionário Ambiental. **((o))eco**, Rio de Janeiro, abr. 2014. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28223-o-que-e-o-snuc/> Acesso em 18 de agosto de 2021.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013

PASQUARELLI, B. V. L.; BENETTI DE OLIVEIRA, T. Aprendizagem baseada em projetos e formação de professores: uma possibilidade de articulação entre as dimensões estratégica, humana e sócio-política da didática. **Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 186–203, 2017. DOI: 10.14483/23464712.10903. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/10903>. Acesso em 21 de setembro de 2021.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, Caxias do Sul, v.14, n.2, p.77-88, 2009.

PESSOTA, A. J. et al. **Fernandópolis: nossa história, nossa gente**. Fernandópolis: Bom Jesus, 1996.

Portal de Periódicos da Capes. Disponível em: <<http://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/>> Acesso em: 30 de novembro de 2020.

PREFEITURA DE FERNANDÓPOLIS. **Fernandópolis – Nossa história, nossa gente**. v. 2. Fernandópolis: Gráfica e Editora Anglo S/A. 2012.

Prefeitura de Fernandópolis, 2020. Disponível em:
<<https://www.fernandopolis.sp.gov.br/a-cidade/historico>> - Acesso em 05 de novembro de 2020

Prefeitura Municipal de São Paulo/SP - Secretaria Municipal de Educação. Caderno de Formação nº 3: Temas geradores e construção do programa, 1991.

REIS, V.; MENDES, G. M. L. De iniciantes a vanguardistas: o uso de tecnologias digitais por jovens professores. **Holos**, [S.l.], v. 1, p. 297-316, fev. 2018. ISSN 1807-1600. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4867>>. Acesso em 21 de setembro de 2021. doi:<https://doi.org/10.15628/holos.2018.4867>.

Relatório Anual de Qualidade da Água 2020. Fernandópolis. São Paulo. 2020

Ribeirão Santa Rita. Google Maps, 2020. Disponível em:
<<https://www.google.com.br/maps/@-20.300373,-50.249554,20.25z>> Acesso em 05 de novembro de 2020.

RODRIGUES, A. L. L.; PRATA, M. S.; BATALHA, T. B. S.; COSTA, C. L. N. A.; NETO, I. F. P. Contribuições da extensão universitária na universidade. Cadernos de graduação – Ciências Humanas e Sociais, v. 1, n. 16, p. 141-148, março, 2013.

RODRIGUES, L. N.; BATISTA, R. S.; LEITE, S. Q. M.; GRECO, S. J.; NETO, A. C.; JÚNIOR, V. L. Educação Química no Projeto Escolar “Quixaba”: Alfabetização Científica com Enfoque CTSA no Ensino Fundamental a Partir de Temas Sociocientíficos. **Orbital: The Electronic Journal of Chemistry**, v.7, n.1, p. 89-80, janeiro-março, 2015.

RODRIGUES, A. V.; SOUZA, C. C.; FILHO, J. B. R. As contribuições do MCT/ PUCRS na formação interdisciplinar de estudantes de um curso normal. **Holos**, v.08, p.160-171, 2017.

ROSA, C. T. W.; SILVA, J. C. R.; Acidente nuclear de Goiânia nos livros didáticos de física. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 51-62, junho, 2019.

ROSA, I. S. C.; SANTANA, C. S. C.; **As contribuições de Paulo Freire e da Alfabetização Científica para abordagem do enfoque CTSA na escola**. 12º Encontro Internacional de Formação de Professores e 14º Fórum Permanente de Inovação Educacional, v.09, n.01, p. 01-14, 2016.

SANTOS, G. O.; LIMA, F. B.; VANZELA, L. S. Balanço Hídrico Espacial das Culturas Inseridas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Rita, Noroeste Paulista. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza/CE, v.7, n.1, p.03-16, fevereiro, 2013.

SÃO PAULO. Cadernos de Formação: um primeiro olhar sobre o projeto. Série: Ação Pedagógica da Escola pela via da interdisciplinaridade, CO DOT- Pj 002/90, 1990. Disponível em: <<http://acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/handle/7891/1466>>. Acesso em 25 de maio de 2022.

SÃO PAULO. Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de março de 1976a.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. São Paulo, 28 de nov. 1997.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Investigações em Ensino de Ciências 2008, 13, 333.

SIEMSEN, G. H. **O ensino de astronomia em uma abordagem interdisciplinar no ensino médio: potencialidades para a promoção da alfabetização científica e tecnológica**. 2019. 248 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria da educação. **Currículo Paulista: Etapa Ensino Médio / Secretaria da Educação** – São Paulo: SEE, 2020.

UDOP – União Nacional da Bioenergia. Disponível em:

<<https://www.udop.com.br/noticia/2020/09/21/fernandopolis-sp-vai-ganhar-mais-10-mil-mudas-plantadas-pelo-projeto-vida-ribeirao-santa-rita.html>> Acesso em 23 de julho de 2021

Usina de Fernandópolis, SP, terá de pagar R\$120 mil por irregularidades. G1 Rio Preto e Araçatuba, 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2013/04/usina-de-fernandopolis-sp-tera-de-pagar-r-120-mil-por-irregularidades.html>> Acesso em 16 de agosto de 2021.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224p.

9 APENDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

Público alvo	Estudantes de ensino médio das escolas da cidade de Fernandópolis.
Coleta de dados e Avaliação	Materiais elaborados pelos estudantes como: poemas, notícias de jornal, cálculos, fórum de discussão no <i>classroom</i> , texto coletivo, <i>podcast</i> , tabela sobre agrotóxicos e fluxograma. Além disso, a argumentação no desenvolvimento do júri-simulado. Vale lembrar que todas as aulas serão gravadas, dessa forma trechos transcritos das falas dos estudantes poderão ser utilizados. Todo esse material será avaliado de acordo com uma adaptação realizada na tabela de Bochecho (2011) sobre os seguintes parâmetros: AC Prática, AC Cívica, AC Cultural, AC Profissional, AT Prática, AT Cívica e AT Cultural. A metodologia utilizada será a Análise Textual Discursiva (ATD).
Duração de cada aula síncrona	1h30min
Quantidade de aulas síncronas	6 aulas
Quantidade de aulas assíncronas	1 aula
Quantidade de aulas para tirar dúvidas	2 aulas
Local	<i>Online – Via Google Meet</i>
Inscrições	22/09/2021 a 01/10/2021
Vagas	40 vagas
Cronograma	06/10/2021 – O Ribeirão da Terra Moça (síncrono) 13/10/2021 – Qualidade da Água (síncrono) 20/10/2021 – O que você paga na conta de água (síncrono) 27/10/2021 a 02/11/2021 – A química do agro (assíncrono) 03/11/2021 – Repensando os interesses com o Ribeirão Santa Rita (síncrono) 10/11/2021 – O filme em nosso cotidiano (síncrono) 24/11/2021 – Júri-simulado (síncrono)
Carga Horária	20h

PRIMEIRA AULA: O RIBEIRÃO DA TERRA MOÇA

OBJETIVOS

Identificar os conhecimentos prévios que os estudantes têm a respeito do município onde vivem;

Relacionar uma temática regional a conteúdos escolares interdisciplinares;

Compreender de onde vem a água que abastece as residências do município de Fernandópolis/SP, bem como a importância do Ribeirão Santa Rita e sua mata ciliar.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Slides.

CONTEÚDOS ESCOLARES

Patrimônio cultural e natural; Equilíbrio sistêmico do ecossistema; Poluição de ambientes aquáticos e terrestres por materiais tóxicos provenientes do descarte incorreto; Poluição do solo água e ar; Impactos da intervenção humana; As transformações da paisagem e do território pelo modo de vida e pela ocupação do espaço; A conservação e o papel do turismo sustentável; Análise de mapas e territórios; Poema;

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Breve apresentação de todos os participantes da Oficina para nos conhecermos. Em seguida, apresentação sobre a história da cidade de Fernandópolis/SP e informações a respeito do Ribeirão Santa Rita.

Na sequência serão feitos alguns questionamentos para discutirmos coletivamente:

- 1) Como se formam os rios?
- 2) Por que o reflorestamento nos arredores do Ribeirão Santa Rita é importante?
- 3) De onde vem a água que consumimos em Fernandópolis/SP?
- 4) O que é um aquífero?
- 5) O que é uma bacia hidrográfica?
- 6) O Ribeirão Santa Rita é importante para o abastecimento de água da cidade? Se sim, de que maneira?

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Após a discussão sobre os questionamentos propostos na etapa anterior, realizaremos as seguintes leituras:

Música: “Planeta Água” (Guilherme Arantes);

Reportagem: “A importância do reflorestamento nas margens e nascentes dos rios” (Globo Ecologia);

Reportagem: “Com poço 5, cidade garante abastecimento por mais 12 anos” (Cidadão Net);

Na sequência, será proposto aos estudantes jogarmos um jogo elaborado para essa aula, intitulado “quebra-cabeça das definições”. Em um slide haverá peças de um quebra-cabeça. Em algumas dessas peças teremos trechos da música e das reportagens lidas anteriormente, enquanto em outras haverá nomes como: Aquífero, Santa Rita, Nascente, Reflorestamento, entre outros. Os estudantes deverão formar os seguintes pares com as peças: nome + seu respectivo trecho de definição.

As respostas serão registradas via Google Forms, e a cada resposta registrada, aparecerá também no slide a alternativa correta para discutirmos sobre.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Através da problematização inicial, das leituras realizadas anteriormente, e das informações do jogo, será proposto aos estudantes elaborarem um poema sobre as águas superficiais e subterrâneas de Fernandópolis.

Para a próxima aula: Pesquisar sobre a qualidade da água atual de Fernandópolis/SP.

SEGUNDA AULA: QUALIDADE DA ÁGUA

OBJETIVOS

Compreender processos de tratamento de água e de como ela chega até as residências;

Compreender os parâmetros de qualidade da água;

Comparar os dados presentes no Relatório Anual de Qualidade da Água de Fernandópolis/SP 2020 com a qualidade da água do Ribeirão Santa Rita;

Argumentar sobre ações necessárias para a melhoria da qualidade da água do Ribeirão.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Relatório Anual de Qualidade da Água de Fernandópolis/SP 2020;

Amostras de água do rio (nascente, próximo a usina, região periférica, região central);

Fitas de papel indicador de pH;

Fitas de papel de tornassol;

Detergente;

Imagem “gabarito” com as respectivas cores e pHs;

CONTEÚDOS ESCOLARES

Elementos de um gráfico; Porcentagem; Tabela Periódica; Concentrações; Tratamento de água por filtração, flotação, cloração e correção de pH;

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Iniciar a aula conversando com os estudantes sobre as informações que encontraram na pesquisa que foi

proposta anteriormente. Deixar que eles falem a respeito do assunto. Em seguida, perguntar se encontraram com facilidade dados sobre a qualidade da água da cidade. Qual foi a fonte?

A partir disso, realizar com todo o grupo de alunos a leitura do Relatório Anual de Qualidade da Água de Fernandópolis/SP 2020 (3 páginas). Na sequência, os seguintes questionamentos serão propostos aos estudantes:

- 1) O que significa cada um dos parâmetros de qualidade analisados?
- 2) O desenho na página 02 (esquema do processo de tratamento da água) representa o sistema de abastecimento de água da população fernandopolense? Justifique.
- 3) No relatório não existe um valor de referência do pH ideal da água potável. Você imagina que esse valor seja por volta de quanto? Por quê?
- 4) Você teve dificuldade em entender o relatório e suas tabelas?
- 5) Você acha que o documento tem uma linguagem acessível a toda população?

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Após as discussões anteriores, será proposto para os estudantes analisarmos no site da SABESP as definições cada um dos parâmetros de qualidade que estavam no Relatório Anual de Qualidade da Água de Fernandópolis/SP 2020, ou seja, turbidez, cloro, coliformes e dureza. Além disso, no site existem outros parâmetros que não constam no relatório, como: cor, pH e flúor. Durante essa análise e

discussão dos parâmetros de qualidade no site da SABESP, será realizado virtualmente para os estudantes alguns experimentos simples, de baixo custo e fácil acesso, com amostras de água do Ribeirão Santa Rita (pH e turbidez).

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nessa terceira etapa da aula, realizaremos uma comparação entre a qualidade da água do Ribeirão Santa Rita (experimento anterior) e a qualidade das águas subterrâneas que abastecem casas da cidade de Fernandópolis/SP (Dados do relatório). Após discutirmos sobre as comparações anteriores, será proposto aos estudantes elaborarem uma notícia de jornal que traga sugestões de como melhorar a qualidade da água do Ribeirão e ações que tanto a população, quanto as autoridades do município podem tomar. Eles poderão utilizar informações das aulas e de suas pesquisas para argumentarem.

Para a próxima aula: Realizar a leitura da conta de água mais recente de sua casa.

ROTEIRO DE ANÁLISE DE pH e DUREZA DA ÁGUA DO RIBEIRÃO SANTA RITA EM FERNANDÓPOLIS SP

Materiais:

- 4 amostras de água do rio (nascente, próximo a usina, região periférica, região central);
- 4 fitas de papel indicador de pH;
- 4 fitas de papel de tornassol;
- 1 amostra de detergente;
- 1 imagem “gabarito” com as respectivas cores e pHs;
- Água destilada
- Sal de Epsom ($MgSO_4$)

Métodos

Análise de pH

Papel Tornassol

- Pingar cuidadosamente cada uma das amostras sobre um papel tornassol;
- Discutir se cada uma das amostras é ácida ou básica;
- Fotografar os resultados

Fita indicadora de pH

- Mergulhar rapidamente cada uma das fitas nas amostras de água;
- Comparar as cores das fitas com a imagem gabarito;
- Discutir seus respectivos pHs;
- Fotografar os resultados;

Análise de dureza

- Pingar cuidadosamente algumas gotas de detergente dentro de cada amostra;
- Tampar cada uma das amostras e agitar;
- Anotar o que se observou em cada um dos tubos;

TERCEIRA AULA: O QUE VOCÊ PAGA NA CONTA DE ÁGUA

OBJETIVOS

Compreender os itens presentes em uma conta de água da SABESP Fernandópolis/SP;

Aprender a realizar a leitura correta da conta de água que chega às residências;

Calcular o consumo de água da Usina da cidade e comparar com o consumo de água residencial;

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Conta de água – SABESP Fernandópolis/SP;

Formulário *online*;

Slides;

Vídeo com entrevista do diretor da Usina;

Site da Usina;

CONTEÚDOS ESCOLARES

Conceitos estatísticos; Elementos de um gráfico; Porcentagem; Tabela Periódica; Concentrações; Tratamento de água por filtração, flotação, cloração e correção de pH, Regra de Três;

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

- 1) Você já havia lido com atenção alguma vez uma conta de água?
- 2) Você achou fácil compreender as informações que estão nesse documento?
- 3) O que você paga na conta de água?

4) Você sabia que nesse documento havia informações a respeito da qualidade da água de sua residência?

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Será proposto aos estudantes, jogarmos um *Quiz* sobre a leitura que realizaram da conta de água de suas residências. As perguntas e as alternativas serão exibidas em uma apresentação de slides. Os estudantes poderão escolher e registrar suas respostas através de um formulário do Google Forms. Assim que todos registrarem suas escolhas, o slide mostrará qual a alternativa correta.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Após os questionamentos e a realização do *quiz*, será proposto aos estudantes compararem o consumo de água (diário e mensal) de suas residências com o consumo de água (diário e mensal) utilizado na moagem de cana-de-açúcar pela Usina Alcoeste Bioenergia Fernandópolis S/A. Para que se possa realizar os cálculos de comparação, será disponibilizado aos estudantes um vídeo com uma entrevista do diretor da empresa e a página sobre sustentabilidade da Usina. Feito isso, cada estudante deverá escrever em um fórum no Google *Classroom* sobre as informações que encontrou, os cálculos realizados e discutir a respeito.

Para a próxima aula: Realizar a leitura das seguintes notícias de jornal: “Usina de Fernandópolis, SP, terá de pagar R\$120 mil por irregularidades” e “Água da região está contaminada por até 27 agrotóxicos; na Europa, seria proibida para consumo humano”

QUARTA AULA: A QUÍMICA DO AGRO (assíncrona)

OBJETIVOS

Compreender os problemas ambientais presentes na cidade de Fernandópolis/SP;

Compreender os elementos químicos presentes nos agrotóxicos e os seus prejuízos à saúde humana, à fauna e à flora;

Apresentar sugestões para a substituição de defensivos agrícolas e/ou maneiras de se usar corretamente;

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Slides;

Notícias de jornal: “Usina de Fernandópolis, SP, terá de pagar R\$120 mil por irregularidades” e “Água da região está contaminada por até 27 agrotóxicos; na Europa, seria proibida para consumo humano”;

Sites de pesquisa, vídeos, livros ou revistas;

CONTEÚDOS ESCOLARES

Porcentagem; Tabela Periódica; Concentrações; Compostos orgânicos; Poluição de ambientes aquáticos e terrestres por materiais tóxicos provenientes do descarte incorreto; Poluição do solo água e ar; Impactos da intervenção humana; Análise de mapas e territórios;

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Uma montagem com oito fotos será postada em um tópico do *Google Classroom*. São essas fotos:

cana-de-açúcar, lençol freático, poção da SABESP, gado, peixes, girinos, pessoas doentes e a usina e seu entorno.

A partir disso, iniciaremos nos comentários um fórum em que os estudantes deverão relacionar todas essas imagens com as notícias sugeridas ao final da aula anterior, discutir e levantar questionamentos sobre o assunto.

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Em duplas ou trios, os estudantes receberão o nome de 1 dos 18 agrotóxicos que estão presentes em maiores quantidades na água do município. Feito isso, eles deverão pesquisar a respeito, elaborar e anexar no *Google Classroom* em formato de imagem uma tabela que traga as informações sobre o defensivo agrícola pesquisado como: nome do agrotóxico, classe de toxicidade, classificação, faixa de cor, fórmula molecular, fórmula estrutural, nome IUPAC, cultura utilizada, elementos químicos presentes, doenças que pode causar, alternativa para substituição e/ou formas de aplicação correta.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Os estudantes deverão gravar um *podcast* discutindo o assunto, noticiando o que ocorreu na cidade e buscando responder os questionamentos levantados inicialmente no fórum. Eles poderão utilizar como embasamento teórico suas pesquisas e materiais utilizados nessa aula. Ao final do *podcast*, será necessário apresentar sugestões para esse problema ambiental.

Para a próxima aula: Pesquisar sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e registrar os pontos que julgarem principais.

QUINTA AULA: REPENSANDO OS INTERESSES COM O RIBEIRÃO SANTA RITA

OBJETIVOS

Compreender algumas das ações ambientais realizadas na cidade de Fernandópolis/SP e relacionadas ao Ribeirão Santa Rita;

Compreender os pontos principais sobre a lei ambiental 9.985 de 18 de julho de 2000;

Investigar qual a motivação da usina em elaborar o Projeto Vida Ribeirão Santa Rita;

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Matéria: “O que é o SNUC”;

Parte de “recursos hídricos” no site da usina;

Vídeo sobre o Projeto Vida Ribeirão Santa Rita;

Vídeo sobre Unidades de Conservação;

Word Online;

CONTEÚDOS ESCOLARES

Patrimônio cultural e natural; Equilíbrio sistêmico do ecossistema; Poluição do solo água e ar; Impactos da intervenção humana; Estruturação da atividade escrita;

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Nesta aula, será solicitado aos estudantes que registrem de forma manual ou digital as informações e pontos que julgarem importantes. A partir da pesquisa realizada sobre o SNUC e de um vídeo exibido sobre Unidades de Conservação

(UC), discutiremos coletivamente a partir dos seguintes questionamentos:

- 1) O que é o SNUC?
- 2) Em qual ano essa lei ambiental foi criada?
- 3) As Áreas de Preservação Permanente (APP) estão dentro das UC?
- 4) Você conhece alguma APP em nossa região?

Na sequência assistiremos ao vídeo sobre o Projeto Vida Ribeirão Santa Rita e também analisaremos um mapa das APP's na cidade. Posteriormente, os seguintes questionamentos serão propostos:

- 1) Você já participou das atividades ofertadas pelo Projeto?
- 2) Em qual ano essas ações se iniciaram?
- 3) O que você pensa a respeito da iniciativa da empresa em organizar esse projeto?
- 4) As APP's estão localizadas próximas a qual local?
- 5) O Ribeirão Santa Rita corta grande parte da cidade de Fernandópolis/SP. Em qual região é realizada a atividade de reflorestamento (rural, urbana ou ambas)? Próximo a qual local (ponto de referência)?
- 6) Você imagina que a empresa elaborou o projeto pelo bem da cidade ou teriam outras motivações?
- 7) Pelo que você observou no vídeo, como estava a água do Ribeirão? Havia algo estranho?

Por último realizaremos a leitura dos recursos hídricos disponíveis no site da usina e em seguida discutiremos:

- 1) A usina utiliza água do Ribeirão Santa Rita?
- 2) Os dados das análises da água captada e da água devolvida estão disponíveis no site da empresa?
- 3) No vídeo assistido anteriormente sobre o Projeto Vida Ribeirão Santa Rita, existe um trecho onde a água do Ribeirão está com espuma. Como você relaciona essa imagem com o que afirma a empresa sobre a qualidade da água captada e devolvida ao rio?

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Após as discussões sobre os questionamentos da etapa anterior, realizaremos coletivamente um fluxograma com a finalidade de organizar todas as informações a partir das anotações realizadas pelos alunos.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Por último, os estudantes deverão elaborar em conjunto via *word online*, um texto que relacione os questionamentos iniciais com o fluxograma da etapa anterior. Cada aluno deverá escrever pelo menos um parágrafo, sempre mantendo a coesão, a coerência e trazendo referências de sua argumentação.

Para a próxima aula: Assistir ao Filme “ Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento”.

SEXTA AULA: O FILME EM NOSSO COTIDIANO

OBJETIVOS

Comparar o filme com realidade da cidade de Fernandópolis/SP;

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Filme Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento;

Slides;

Divisão dos grupos;

Proposta de Caso a ser julgado;

Tese de doutorado intitulada “Efeitos da disposição de lodos de curtume no solo e na planta” defendida por Célio Bertelli na UNESP de Rio Claro;

Relatórios da CETESB do ano de 2020 - Áreas contaminadas sob investigação;

CONTEÚDOS ESCOLARES

Tipos de metais; Metais pesados; Corpo humano; Conservação do meio ambiente; Valorização dos conhecimentos químicos para a vida; Poluição do solo água e ar; Impactos da intervenção humana; As transformações da paisagem e do território pelo modo de vida e pela ocupação do espaço;

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

1) Imagine que o problema ambiental ocasionado pelo cromo hexavalente ocorrido no filme “Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento” também aconteceu no município de

2) Fernandópolis/SP. Que tipo de indústria poderia causar esse tipo de poluição?

3) Qual crime ambiental a empresa pode ter cometido para poluir a água da cidade de Fernandópolis/SP?

4) O que é cromo VI ou cromo hexavalente?

5) Há outros “cromos”?

6) Todos os cromos são iguais?

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Juntos realizaremos a leitura de alguns resultados importantes apresentados por Célio Bertelli no ano de 2007 em sua tese de doutorado intitulada “Efeitos da disposição de lodos de curtume no solo e na planta” defendida na UNESP de Rio Claro. Célio analisou uma área do solo de Fernandópolis/SP que recebeu por várias décadas lodo do antigo curtume da cidade. Posteriormente, analisaremos dois relatórios da CETESB do ano de 2020 a respeito de áreas contaminadas sob investigação, também pelo antigo curtume da cidade.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Será proposta aos estudantes a elaboração de um júri simulado inspirado no que ocorreu no filme “Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento” e os fatos vistos anteriormente na cidade de Fernandópolis/SP. Eles serão divididos em grupos (representantes da empresa, defesa, acusação, júri, juiz e testemunhas) e terão um prazo de 2 semanas para escreverem seus argumentos e defenderem seus posicionamentos, no caso da defesa e acusação. Ao júri, juiz e testemunhas cabe estudar a respeito do caso proposto. As testemunhas precisam elaborar

também o que irão apresentar em seus depoimentos. Cada um desses grupos poderá agendar um horário para tirar dúvidas uma vez por semana. Vence o julgamento o grupo que apresentar melhores argumentos para convencer o júri.

PROPOSTA DE CASO

Utilizaremos como proposta um documento real emitido por um curtume que anunciou sua instalação na cidade de Fernandópolis/SP no ano de 2008: Minerva S.A. (BOVESPA: BEEF3).

Após realizar a leitura da proposta, imagine que o assunto está gerando muita polêmica entre a população. Parte das pessoas está preocupada devido aos desastres ambientais causados pelo curtume anterior instalado na cidade, e outra parte dos moradores apoiam a vinda da empresa visando a geração de empregos e o crescimento da cidade. A partir disso, o caso foi parar na justiça para rever as condições de instalação dessa indústria no município.

SÉTIMA AULA: JÚRI SIMULADO

OBJETIVOS

Promover o protagonismo dos estudantes em ambiente virtual de estudos;

Utilizar e relacionar conteúdos escolares ao cotidiano, construindo uma boa argumentação;

Usar argumentos de fontes seguras;

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Proposta de Caso a ser julgado;

Divisão dos grupos;

CONTEÚDOS ESCOLARES

Conservação do meio ambiente; Poluição do solo água e ar; Impactos da intervenção humana; As transformações da paisagem e do território pelo modo de vida e pela ocupação do espaço; Tabela Periódica;

PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Leitura e apresentação da Proposta de Caso a ser julgado.

ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Explicação das regras, tempo de fala e organização da ordem em que os personagens irão argumentar e contra argumentar.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Execução do júri simulado.

GRUPOS:

Advogados de defesa

Advogados de acusação

Representantes da Empresa

Juiz

Júri

Testemunhas de defesa

Testemunhas de acusação

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (SEQUÊNCIA DIDÁTICA)

- A importância do reflorestamento nas margens e nascentes dos rios. Globo Ecologia, 2011. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globoecologia/noticia/2011/09/importancia-do-reflorestamento-nas-margens-e-nascentes-dos-rios.html>> Acesso em 11 de agosto de 2021.
- BOOK. [S. l.: s. n.], 2018. 1 vídeo (2 min.). Publicado pelo canal Advocacia Geral da União AGU. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ezN09VK73W0>>. Acesso em 28 de agosto de 2021.
- Água da região está contaminada por até 27 agrotóxicos; na Europa, seria proibida para consumo humano, 2019. Disponível em: <<http://oextra.net/15072/agua-da-regiao-esta-contaminada-por-ate-27-agrotoxicos-na-europa-seria-proibida-para-consumo-humano>> Acesso em 16 de agosto de 2021
- BERTELLI, Célio. Efeitos da disposição de lodos de curtume no solo e na planta. 2007. 135 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007.
- CETESB. Áreas contaminadas sob investigação no Estado de São Paulo. 2020. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2021/03/Contaminada-sob-investigacao.pdf>> Acesso em 17 de agosto de 2021.
- Com poço 5, cidade garante abastecimento por mais 12 anos. Cidadão Net, 2018. Disponível em: <<https://www.cidadaonet.com.br/noticia/com-pocao-5-cidade-garante-abastecimento-por-mais-12-anos>> Acesso em 11 de agosto de 2021.
- Córregos e rios são despoluídos em cidades do Interior e Litoral. SABESP, 2014. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaoId=65&id=6364>> Acesso em 22 de julho de 2021.
- Estudantes da rede municipal participam do plantio de 10 mil mudas de árvores. Prefeitura de Fernandópolis, 2017. Disponível em: <<https://www.fernandopolis.sp.gov.br/noticias/educacao/estudantes-da-rede-municipal-participam-do-plantio-de-10-mil-mudas-de-arvores-7583>> Acesso em 22 de julho de 2021.
- Fernandópolis. SABESP. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=210>> Acesso em 27 de julho de 2021.
- Fernandópolis tem saneamento básico reconhecido pelo Trata Brasil. Cidadãonet, 2020. Disponível em: <<https://www.cidadaonet.com.br/noticia/fernandopolis-tem-saneamento-basico-reconhecido-pelo-trata-brasil>> Acesso em 22 de julho de 2021.
- MARTINS NETTO, J. P. G.; MORAES, N. G.; FILHO, F. W. B. F; NETO, C. B. A recuperação do poço 15 - SABESP – Fernandópolis – SP, com 1.460M de profundidade, com ortofosfatos ácidos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS, 16., 17., 2010. São Luís. Maranhão. **Anais**. São Luís: Revista Águas Subterrâneas, 2010, p. 1-20.
- Meio Ambiente destaca importância do ribeirão Santa Rita. Prefeitura de Fernandópolis, 2017. Disponível em: <<https://www.fernandopolis.sp.gov.br/noticias/meio-ambiente/meio-ambiente-destaca-importancia-do-ribeirao-santa-rita-7188>> Acesso em 23 de julho de 2021.
- MILARÉ, Tathiane; PINHO ALVES, J. Ciências no nono ano do ensino fundamental: da disciplinaridade à alfabetização científica e tecnológica. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.12, n.02, p.101-120, mai-ago, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172010120207>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/z4vbSvqX9FHtyxNztZSggPr/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em: 20 de setembro de 2021.

Minerva Anuncia Arrendamento de Fábrica de Curtume em Fernandópolis-SP. Minerva S.A., 2008. Disponível em: <http://www.mzweb.com.br/minerva2012/web/arquivos/Minerva_Comunicado_20070828_port.pdf> Acesso em 17 de agosto de 2021.

O que é o SNUC. Eco, 2014. Disponível em: <<https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28223-o-que-e-o-snuc/>> Acesso em 18 de agosto de 2021.

Planeta Água. Letras. Disponível em: <<https://www.letras.mus.br/guilherme-arantes/46315/>> Acesso em 11 de agosto de 2021

SABESP. **Relatório Anual de Qualidade da Água 2020**. Fernandópolis. São Paulo. 2020. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br/calandraweb/TOQ/2020/FERNANDOPOLIS.pdf>> Acesso em 20 de setembro de 2021.

Sabesp apresenta projeto do Poço V à prefeita municipal. Prefeitura de Fernandópolis, 2016. Disponível em: <<https://www.fernandopolis.sp.gov.br/noticias/geral/sabesp-apresenta-projeto-do-pocao-v-a-prefeita-municipal-6812>> Acesso em 23 de julho de 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria da educação. **Currículo Paulista: Etapa Ensino Médio / Secretaria da Educação** – São Paulo: SEE, 2020.

Secretaria de Meio Ambiente e parceiros limpam as margens do Ribeirão Santa Rita. Prefeitura de Fernandópolis, 2018. Disponível em: <<https://www.fernandopolis.sp.gov.br/noticias/meio-ambiente/secretaria-de-meio-ambiente-e-parceiros-limpam-as-margens-do-ribeirao-santa-rita-8290>> Acesso em 22 de julho de 2021.

Semana do Meio Ambiente é comemorada com ações de preservação em Fernandópolis. Prefeitura de Fernandópolis, 2019. Disponível em: <<https://www.fernandopolis.sp.gov.br/noticias/meio-ambiente/semana-do-meio-ambiente-e-comemorada-com-acoes-de-preservacao-em-fernandopolis-8704>> Acesso em 22 de julho de 2021.

Sustentabilidade. Responsabilidade ambiental. Recursos hídricos. Alcoeste Bioenergia Fernandópolis S/A. Disponível em: <http://www.alcoeste.com.br/?pg=ambiental_e> Acesso em 18 de julho de 2021.

Usina de Fernandópolis, SP, terá de pagar R\$120 mil por irregularidades. G1 Rio Preto e Araçatuba, 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2013/04/usina-de-fernandopolis-sp-tera-de-pagar-r-120-mil-por-irregularidades.html>> Acesso em 16 de agosto de 2021.

11 APÊNDICE B - UNITARIZAÇÃO

Argumento	A	B
	Falas durante a aula	Trechos de materiais
1	“Vamos combinar que é uma matéria da SABESP, se ela não falasse que era de ótima qualidade, ela ia tá boicotando o próprio trabalho”. (Cedro)	As imagens fazem relação com o texto, pelos seguintes fatores, contaminação da água por agrotóxicos, e descarte inadequado do mesmo, e por si só após o consumo, (não de forma imediata) podem acarretar a diversas doenças, COMO O CÂNCER (Cedro)
2	“Pela oxigenação que as árvores proporcionam através da fotossíntese e etc”. (Tamboril)	Há grande relação entre os textos e as imagens, visto que com os 27 agrotóxicos encontrados nas águas de Fernandópolis é possível acarretar graves doenças na população e em animais que as consomem, contaminação dos lençóis freáticos, além da morte de seres vivos presentes na água como peixes, girinos. Ademais, a usina de cana-de-açúcar de Fernandópolis utiliza agrotóxicos, o que contribui para a intensificação dos mesmos. (Embira)
3	“O da cor indica a cor da água, variação da cor pelo que ele já tem. O bagulho era turbidez, é sei lá. Se a água é mais clara, se ela é mais turva, tudo a parte da comparação do que ele já tem. O cloro é a quantidade de cloro que é adicionada pra desinfectar a água no processo lá. Qual é o outro? E o outro é se tem bactérias, os outros dois. É quase a mesma coisa”. (Ipê)	a relação dos textos com as imagens é de se tratar da contaminação da água por agrotóxico e do descarte é armazenamento incorreto do mesmo, podendo acarretar graves problemas de saúde ao ser consumida. (Ipê)

4	<p>“Pode ter passado um pouquinho ali, um pouquinho aqui e eles ter falado que tava de boa, tava suave, deu os 15 uC aí e dá procês beber, tranquilo”. (Cedro)</p>	<p>“de 4 poços nós nos abastecemos” (Cedro)</p>
5	<p>“eu acho que sim, eu não sei como funcionava as atividades naquela fazenda, mas pode ter sido ocasionada pela extração da vegetação daquela área”. (Ingá)</p>	<p>eu acho muita coisa. O que eles gastam por mês é o que 39 mil residências consomem no mesmo período. (Maricá)</p>
6	<p>“É uma burocracia pra você saber mesmo se a água tá boa, se a água tá ruim e eu acho que deveria ser um pouquinho mais simples, porque eu não entendi bulhufas nenhuma. Na verdade eu entendi um pouquinho sim, mas aquelas tabelinhas são são bem complicadas, são tensa pra analisar”. (Cedro)</p>	<p>Acredito que o gasto para a moagem de cana é muito superior ao da minha casa e que se for pra economizar é reduzir os gastos com água, o foco maior tem que ser nas indústrias, na agricultura e na pecuária que são os maiores consumidores. (Ipê)</p>
7	<p>“Ai, eu lembro que a nascente era, começava lá na, no, na fazenda do Afonso Cáfaró”. (Embira)</p>	<p>Após a coleta de algumas amostras pode-se perceber que a qualidade da água varia de um ponto da cidade para o outro. Pode-se analisar que, cada amostra possui suas diferenças, nos níveis de espuma, indicando diferentes níveis de salinidade. (Cedro)</p>
8	<p>“É literalmente 99,9% só pro pro ser humaninho ali que está cuidando da tua casa e aquele 0,1% é pro agronegócio, que o que você raramente vê e que cê precisa pesquisar realmente a fundo pra ver se tem alguma coisa falando sobre isso”. (Cedro)</p>	<p>A relação dessa notícia com as imagens é a seguinte: O gado pode se contaminar com a pastagem do solo; a cana-de-açúcar e também porque é um alimento ingerido pelos seres humanos e também é utilizado na fabricação de açúcar; as pessoas doentes bebem ou ingerem os alimentos contaminados; os girinos e peixes porque vivem na água, e como o Ribeirão fica perto da usina (que já tem histórico de contaminação), se a água do Ribeirão estiver</p>

		contaminada os girinos e os peixes acabam morrendo; a imagem do lençol freático se relaciona da seguinte forma: os agrotóxicos são jogados no solo e conseqüentemente vai atingir a água que nós usamos; (Maricá)
9	“Mas não é o que cê acha, é o que a ciência diz”. (Ipê)	A correnteza que me leva brota do solo jorra do solo caminha por debaixo do solo (Ipê)
10	“Eu ia falar que é mais comum a cidade ser abastecida por rios e tal e não por poço e essa ideia aí. Então pra não ter que fazer um desenho pra cada cidade ou pra não ter que fazer o negócio totalmente absurdo, ela faz um desenho de padrão e fala assim, não, a ideia é essa, pode ter algumas alterações, mas a ideia é essa”. (Cedro)	evaporo vou para o céu (Ipê)
11	“Então, eles, ai foi contaminando as águas né? Contaminou acho que é.. o..freáticos, e eles também falaram pros moradores da região que isso, que o cromo que seria utilizado, acho que não era, tipo, não faria mal, mas era tudo mentira”. (Embira)	E quase sempre, as campanhas de conscientização sobre "economizar água" são voltadas para a população (residências)”. Apesar disso, não vejo tanto problema quanto aparenta, o que mais me intriga é quanto a falta de transparência sobre o assunto além de que demonstra um falso interesse na verdadeira economia de água. Quando se ausenta o principal causador do problema em questão, eles quase que indiretamente culpam somente e unicamente os residentes. (Tamboril)

12	“Então ele não nasce a partir do rio, ele vai se formando, se conecta ao rio”. (Ipê)	Carlos barrozi teve sua vila fundada Em meio a guerras travadas Ele achou se rival Joaquin Antônio Pereira lutou até o final Em busca de paz e igualdade Fernando fundou nossa cidade (Sabará)
13	“Como que você mede o pH do negócio? Se de um tanto a tanto eu considero ácido, tipo assim de zero a sete eu considero ácido. Ué? Mas pra mim eu calculo o pH se de zero a sete é básico que é muito baixo, baixinho ali e de sete pra frente é ácido. Eu acho que essa é a ideia não é?” (Cedro)	Aquífero Guarani é um reservatório grande através de 5 poços abastece a cidade. Aquífero também abastece o ribeirão ele passava pela fazenda do Afonso Cáfaró e tem uma grande extensão. (Maricá)
14	“O micro ele é 10^{-6} né, o mili ele é 10^{-3} ”. (Embira)	Ah! Os aquíferos tão vastos Tão importantes para o abastecimento Ligados aos poços (Embira)
15	“Há um conflito né, porque eles disseram que a água volta tão boa ou então melhor do que quando eles pegaram. Então porque a água tá cheia de espuma? Porque uma água tratada, uma água limpa ela não vai estar com espuma daquele jeito”. (Ipê)	Ah! O Santa Rita De grande relevância Para a população fernandopolense Que começou lá com Afonso Cáfaró (Embira)
16	“Eu não acredito não, olhe o jeito que tá a água”. (Ipê)	novamente despenco caio em meio a este chão penetro e novamente

		retorno a minhas origens (Ipê)
17	“eu acho que sim por conta das atividades econômicas da cidade” (Ingá)	a 4ª amostra do Jardim Residencial Ana Luiza observa-se que a água é de cor transparente, provavelmente por todo o tratamento recebido. Nesse aspecto, pode-se citar também a turbidez desse líquido, ou seja, a quantidade de partículas presente nele, a facilidade com que a luz ultrapassa a água; (Embira)
18	“Ele necessita de um reflorestamento na mata ciliar que fica ao redor dele porque está em estado crítico”. (Ipê)	A 3ª amostra foi a que apresentou o maior índice de turbidez, com grande número de partículas e a 4ª amostra, aparentemente, não havia nenhuma partícula que atrapalhasse a passagem de luz, sendo assim, a com menor índice de turbidez. (Embira)
19	“A base da desinformação é tão grande que o cara que o cara pensa desse jeito: Vou poluir o ribeirão, tô suave, eu bebo água do aqui, do aquífero. Então, eu tô de boa, mas eu vou poluir o ribeirão ali. Aí, mal sabe ele que depois quem vai se ferrar é ele depois, porque a água que sai de um lugar vai para o outro”. (Cedro)	Já a quarta amostra, houve uma diferença, visto que a quantidade de espuma foi menor, devido à riqueza de sais presentes nesse líquido, sendo duro, porque o tratamento da água envolve muitos produtos que contém sais para o combate de bactérias, sujeira, o que explica uma maior concentração. (Embira)
20	“Seria da usina. Porque que a gente não sabe se da maneira que eles né, pegaram a água eles devolveram da mesma forma ou até melhor”. (Embira)	A população deve também ter consciência de seus atos, não poluindo essas águas, pois de alguma forma isso contribui para a poluição do solo, subsolo e conseqüentemente, do aquífero Guarani.” (Embira)
21	“Eu ia falar que contamina não só pelo por jogar, mas tipo, vamos supor que tem um lixão... O líquido que escorre da do que vai se decompondo naquele lixo chorume ele vai se infiltrando e chega no lençol freático também, no aquífero.” (Ipê)	A análise de PH verificou sobre acidez, neutralidade ou basicidade da água residencial e também do Ribeirão Santa Rita. (Maricá)

22	<p>“Qual a necessidade do ser humano...de jogar óleo na pia? Vêi, cê pode fazer tanta coisa com esse óleo, literalmente dá pra você acender a churrasqueira pra você fazer um churrasco, o óleo que você usou pra fritar batata frita. É muito bom. (Cedro)</p>	<p>A análise de DUREZA verificou sobre a presença de sais na água. (Maricá)</p>
23	<p>“Também dá pra fazer sabão. E se você quiser um sabão bom ele dura bastante”. (Cedro)</p>	<p>Uma água com grande quantidade de sal forma pouca espuma e vice-versa. Desse modo, a água que apresenta maior dureza é a água residencial. Isso pode ocorrer por que ela recebeu um tratamento com outras substâncias. Já a água do Ribeirão tem menor dureza do que a água residencial. (Maricá)</p>
24	<p>“Não, mas vamos supor: se você coloca aquilo ali pra um aluno do 3ºano ler, ele não vai entender. A linguagem não é tão simples”. (Ipê)</p>	<p>A análise de COR verificou a respeito da tonalidade da água. (Maricá)</p>
25	<p>“muita espuma é alta índice de salinidade né a coisa assim ou é o inverso?” (Ipê)</p>	<p>foi constatado uma variação no ph e no que diz respeito à qualidade da água em pontos divergentes da cidade. (Ipê)</p>
26	<p>“Muito bonitinho, mas a água do rio não diz isso não que eles falam que faz” (Ipê)</p>	<p>Ah ao ler e analisar as notícias, é possível perceber que ambas têm uma questão em comum: que é o a poluição das águas, como em Fernandópolis que é a destilaria poluiu e teve que pagar uma multa de cento e vinte mil reais. Ambas apresentam essa problemática do descarte incorreto e da poluição das águas. (Cedro e Ipê)</p>
27	<p>“ai foi um tal de Fernando que uniu as duas vilas né” (Ipê)</p>	<p>E também é muito importante a gente ressaltar que as substâncias em si elas são perigosas, mas ainda mais preocupante saber que elas são capazes de gerar com suas combinações no nosso organismo. Tipo tem várias combinações que os agrotóxicos combinados são</p>

		um pior que o outro, então imagina tudo isso junto o que ele pode fazer no nosso organismo. (Sabará)
28	“a mata ciliar que meio que protege as águas do rio de dejetos essas coisas”. (Ipê)	E esse fator pode estar ligado diretamente a usina local da região, onde já foi detectado algumas irregularidades com o uso de agrotóxicos, onde a usina teve que pagar uma multa por conta do uso inadequado e a usina já está em muito tempo em atividade e não se sabe desde quando ocorre esse uso incorreto dessas substâncias. (Ingá)
29	“a água que consumimos vem do aquífero Guarani”. (Ipê)	é preocupante a gente saber que a população ela ainda consome essa água. Mesmo havendo esses agrotóxicos a SABESP ela não informa a população sobre os riscos que tais substâncias podem causar no nosso organismo. (Sabará)
30	“por que retirou a paisagem natural pra urbanizar aquela área?”. (Cedro)	Esta destilaria disponibiliza em seu site que utilizam as águas do Ribeirão e devolvem-nas na mesma situação que antes ou até mesmo de melhor qualidade, porém, através de um vídeo, que mostra esse projeto, foi perceptível a água com espuma, suja, o que indica contrariedade e também não há como provar tudo isso, pois não são expostos os resultados do antes e depois. (Embira)
31	“Nos processos da água lá, ela faz parte da evapotranspiração lá, ai evapora a água, vai pras nuvens, condensa e chove” (Cedro)	A usina todos os anos fazem atividades com as crianças sobre reflorestamento nas margens do ribeirão Santa Rita. O Rio passa por áreas urbanas e rurais, mas o projeto só acontece na área rural, e que mostra que talvez não seja só um interesse pro bem da cidade, mas talvez tenha interesse próprio. (Maricá)

32	<p>“eu achei aquelas coisinhas que a gente trabalhou na aula passada, turbidez, cor, cloro e etc. Está muito pequeno cara. Eu não entendo qual que é o problema desse cara de fazer uns bagulho minúsculo véi”. (Cedro)</p>	<p>Nesse cenário, a Pirâmide de Maslow ressalta os mecanismos essenciais para a vida, dentre elas, a água. Neste aspecto, é importante a passagem de processos para que esse líquido, torna-se potável, isso tudo, já é trabalhado por equipes de excelente qualificação para que essa fonte vitalícia seja apropriada para o consumo humano. Desse modo, é perceptível que com essas etapas, os danos aos seres humanos são cada vez mais de baixo risco. (Embira)</p>
33	<p>“E que hoje aquela nascente nem existe mais, que é só um buraco cheio de entulho”. (Ipê)</p>	<p>Ademais, é fato que a empresa de curtume deve ter muitas responsabilidades. Nesse sentido, a MS 2.914/2011, legislação da potabilidade de água, limita a dosagem de cromo hexavalente que deve conter no líquido, visto que a quantidade utilizada pela indústria é de forma correta por não ultrapassar essa limitação, e assim, não ocorrer riscos à população. Ainda mais que o cromo é reciclado e o tratamento de água ajuda na amenização desse metal. Dessa forma, é evidente que são poucas as chances de ter como consequência uma catástrofe ambiental, devido à introdução de um curtume. (Embira)</p>
34	<p>“Da Sabesp Eles também afirmaram que fazem um monte de testes só que eles não apresentaram os testes”. (Ipê)</p>	<p>Cabe, portanto, aos governos municipais, em parceria com profissionais químicos e funcionários da rede de água Sabesp, por meio de palestras em ambientes públicos e escolares, abordar e disseminar informações como as leis ambientais, o tratamento de água, a importância de um curtume na cidade para que os cidadãos</p>

		tranquilizem-se e também tenham conhecimento do que estará no local. (Embira)
35	“Eu acho que seria pequena porque vem do micro e tals.” (Cedro)	Se você tem tanta confiança assim, você aceita um copo de água de um poço artesiano dos lugares onde houveram a contaminação do solo? (Maricá)
36	“Só uma dúvida, esse cromo ai, etc e tal... ele é mais, como fala, ele é mais tóxico que o cézio e tal? Ou não? (Cedro)	As informações sobre a qualidade da água presentes na nossa conta e no relatório anual da SABESP não apresenta o resultado desse laudos. São dados superficiais. (Maricá)
37	“Como não tem aqueles aparelhos lá e tal pra medir com uma certa especificidade ali, a gente tem que ter uma base, então a gente tem que colocar em mente, entre seis, sete e oito nessa linha desses três números”. (Cedro)	Moradora da cidade: Eu vivenciei experiências com o antigo curtume: Eu sou contra a instalação do novo curtume, porque eu e meus familiares sofremos a consequências do curtume anterior. Eu tenho câncer no útero, não poderei algum dia gerar filhos e ainda corro o risco de algum dia ter uma metástase. (Maricá)
38	“Que bela ponta do iceberg nós somos não?” (Cedro)	O sonho dela é ser mãe e até hoje não conseguiu engravidar, perdeu 3 filhos por efeitos causados pelo cromo éxavalente. (Maricá)
39	“Sim, sim. O SNUC em 2000 começou a apertar a usina para poder reflorestar o negócio ali e reviver o Rio e tal, a mata ciliar perto do rio. E aí eles foram remediando esse processo. Aí eles viram que não ia dar mais para remediar. E eles iam acabar tendo problemas com o SNUC tal aí. Aí em 2006 eles criaram esse projeto de uma forma de consertar a bagunça que eles fizeram, entendeu. Então eu acho que tem alguma coisa a ver a criação do projeto com o projeto da usina em 2006 que eles fizeram”. (Cedro)	As galinhas ficaram doentes e aos poucos foram morrendo (mostrar fotos), inclusive ele até mandou foto no grupo do bairro. Essas são as fotos Meu vizinho procurou um veterinário para entender a causa das mortes e descobriu que foi por intocicação com metais pesados, nessa mesma época a SETESB emitiu relatórios informando que o antigo curtume contaminou dois lugares da cidade com metais pesados (Maricá)
40	“Foi tipo Chernobyl” (Ipê)	Onde abastece seus habitantes com os poços de Guarani (Sabará)

41	<p>“Olha se fosse fazer mais alguma setinha você ligaria o SNUC a o projeto. Tipo assim você ligaria uma setinha um quadradinho no meio e faria uma ligação entre o Projeto Vida Ribeirão Santa Rita e o SNUC que seria a lei e o projeto da usina que fizeram ali para consertar o que eles deram errado”. (Cedro)</p>	<p>A Sabesp, responsável pela qualidade de água da região, aborda que está tudo dentro dos padrões, indicando uma contrariedade em relação aos resultados apresentados por pesquisas, assim omitindo-os. (Embira)</p>
42	<p>“É, eu não sei quem é essa tal de usina que mexe com esse negócio ai e tals aqui por perto, mas dependendo da distância que ela estiver, ela pode sim de fato, trazer alguma coisa pra gente. Eu não entendo como é o cromo e tal funciona ai, mas se a mesma, se a gente for comparar com a mesma ideia de Chernobyl, e seria também um elemento químico ali, radioativo, etc e tals...se a gente for fazer a comparação, teve o estrago ninguém cuidou, muita gente infectou e morreu. Então, eu acho que depende sim da distancia e tal, mas ela pode afetar se não houver, como que fala? O cui, o cuidado instantâneo, é aquela medida de provisória de segurança instantânea a partir do momento que foi constatado que teve o vazamento ou etc e tal”. (Cedro)</p>	<p>Algo também de extrema importância foi analisado, o pH (potencial Hidrogeniônico) que seria a concentração de íons H⁺, todas as análises obtiveram um pH entre 7 e 8, que significa uma neutralidade, porém, com o indicador de repolho roxo, foram percebidas diferentes tonalidades de cor. (Embira)</p>
43	<p>“E também depende do tempo de reação após é..a descoberta do problema.” (Cedro)</p>	<p>foram detectadas 27 agrotóxicos na água da cidade de Fernandópolis. Mas a SABESP, ela afirma que a água ela está em excelente qualidade assim para o consumo da população, que todo mundo pode consumir que não vai ter nenhum risco, mas dentro desses agrotóxicos cinco deles são classificados como prováveis cancerígenos e é muito perigoso, porque pode causar câncer e tais</p>

		outros problemas. E onze também eles estão associados como doenças crônicas. (Sabará)
44	“Que ele não é só nocivo. Não necessariamente é só nocivo, ele também pode ajudar, sei lá, alguma coisa assim no texto”. (Ipê)	a sabesp é responsável pela água da nossa cidade, ela afirma que a água é excelente. Isso porque aqui no Brasil não é estipulado uma quantidade mínima de tolerância na água. Essa falta de regra facilita muito pra sabesp e que por mais que eles afirmam que os testes estão disponíveis não estão porque isso foi visto na conta de água e no relatório anual da sabesp; (Maricá)
45	“Porque senão, não avança, só fica ali na mesma ideia, e como se eu fosse plantar uma árvore e daqui 15 segundos ela fosse ficar gigantesca, igual você tira um hectare, você planta 2 hectare de árvore, etc.” (Cedro)	pela imagem a gente vê que o Ribeirão está muito perto da usina e tem uma grande quantidade de ser contaminado, porque já foi contaminado o solo a primeira vez e eles tiveram que pagar uma multa de R\$120.000,00. a Usina é uma firma grande e esse valor não é quase nada visto no tamanho da empresa. (Maricá)
46	" É muito mais fácil eles usar o cidadão que usa o mínimo né? Que é mais fácil de ser influenciado, do que mexer na massa que é o que enche o bolso deles de dinheiro”. (Ipê)	Foi também analisada a dureza da água, o que significa a presença de sais nela. (Embira)
47	“Eu acho que é uma maneira de eles compensarem o estrago que eles já fizeram.” (Ipê)	A análise TURBIDEZ verificou sobre partículas presentes na água. (Maricá)
48	“Engraçado começou em 82. O povo começou a ver que estava dando merda que precisava de floresta e só em 2000, é.. uns 18 anos eu acho. Dezoito anos depois eles foram pensar numa medida de prevenção para cuidar da Mata e das Florestas etc. Cara de 18 anos é muito tempo desmatando a árvore cara sendo sincero. (Cedro)	

49	“É pouquíssimo tempo, considerando o tempo que é desmatado”. (Ipê)	
51	“Onde eu morava tinham uma era reserva nacional dos Carajás”. (Ipê)	
52	“também gera uma publi do caramba para empresa ali né, porque ele fica com aquela como é que eu posso dizer, eles trazem aquela ideia de bondoso caridoso etc e tal. (Cedro)	
53	“Ah, não foi pelo bem da cidade, foi pelo bem próprio”. (Ipê)	
54	“Porque eles são interessados em lucrar eles não estão interessado na cidade. A cidade é o complemento é o que vai fornecer mão de obra para eles” (Ipê)	

12 APÊNDICE C - CATEGORIZAÇÃO

Contexto histórico da cidade	Saúde e Meio Ambiente	Conceitos teóricos	Relação com o cotidiano	Interesses empresariais
7-A; 12-B; 13-B; 15-B; 27-A; 33-A;	1-B; 2-B; 3-B; 5-A; 8-B; 9-B; 11-A; 12-A; 16-A; 16-B; 17-A; 18-A; 19-A; 20-B; 21-A; 26-B; 27-B; 28-A; 30-A; 35-B; 36-A; 37-B; 38-A; 38-B; 39-B; 40-A; 42-A; 43-A; 43-B; 44-A; 45-A; 48-A; 49-A;	2-A; 3-A; 7-B; 9-A; 10-B; 13-A; 14-A; 17-B; 18-B; 19-B; 21-B; 22-B; 23-B; 24-B; 25-A; 25-B; 31-A; 32-A; 35-A; 37-A; 42-B; 46-B; 47-B;	4-B; 5-B; 6-B; 14-B; 22-A; 23-A; 29-A; 40-B; 51-A;	1-A; 4-A; 6-A; 8-A; 10-A; 11-B; 15-A; 20-A; 24-A; 26-A; 28-B; 29-B; 30-B; 31-B; 32-B; 33-B; 34-A; 34-B; 36-B; 39-A; 41-A; 41-B; 44-B; 45-B; 46-A; 47-A; 52-A; 53-A; 54-A;

13 APÊNDICE D – MONTAGEM DE FOTOS



GADO



CANA-DE-AÇÚCAR



POÇO - SABESP



PESSOA DOENTE



GIRINOS



PEIXES



A USINA E SEU ENTORNO

LENÇOL FREÁTICO

