

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DANIEL RICARDO SAUER

**CONTEXTO E HISTÓRIA LOCAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINO DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA/PARANÁ**

SANTA HELENA

2022

DANIEL RICARDO SAUER

**CONTEXTO E HISTÓRIA LOCAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINO DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA/PARANÁ**

**Local context and history: a didactic method for teaching natural sciences in
the municipality of Santa Helena/Paraná**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosangela Araujo Xavier Fujii.

SANTA HELENA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

DANIEL RICARDO SAUER

**CONTEXTO E HISTÓRIA LOCAL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINO DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA/PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 01 de dezembro de 2022

Rosangela Araujo Xavier Fujii
Doutora em Educação para Ciência e Matemática
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Daian Guilherme Pinto de Oliveira
Doutor em Entomologia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Katiane Pompermayer
Mestranda Recursos Naturais e Sustentabilidade
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**SANTA HELENA
2022**

Dedico este trabalho à minha família, pelos momentos de ausência e a todos que de uma forma ou outra contribuíram para realização do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço a minha orientadora Prof.^a Dr.^a Rosangela Xavier Araujo Fujii, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de sala.

A Coordenação do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

“Para se construir como sujeito histórico há que se aprender sua própria história por meio da memória registrada pelos antepassados, repassada por meio de registros escritos ou mesmo pela cultura oral, e aprender a intervir na própria realidade, fazendo parte da construção histórica da comunidade e, ao mesmo tempo, construindo-se historicamente”

Célio Pinto de Oliveira

RESUMO

No decorrer dos últimos anos percebe-se grandes desafios ainda não superados no campo do ensino de ciências e biologia, e mais particularmente, na subárea do ensino socioambiental, que veem presenciando em seus conteúdos e metodologias, uma direcionalidade quase que exclusiva de preparação do aluno para os exames vestibulares e mercado de trabalho, em detrimento das finalidades atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9394/96, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de formação para a cidadania. Nesse sentido, faz-se necessária a utilização de metodologias inovadoras para o ensino, afim de possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade reflexiva da criticidade. Frente a essas premissas, o presente trabalho teve como objetivo geral, elaborar uma sequência didática para abordagem de ecossistema e impactos socioambientais, para etapa final do Ensino Fundamental, empregando-se contextos históricos e ambientais da cidade de Santa Helena/Paraná. Para tanto, inicialmente realizou-se o levantamento da história da colonização da cidade de Santa Helena, seus pontos turísticos e ecossistema local, por meio de artigos científicos e informações disponibilizadas no site da prefeitura municipal. Na sequência procedeu-se com o estudo teórico dos impactos ambientais oriundos da ação humana no ecossistema local, principalmente relacionados à construção do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Por fim, elaborou-se uma sequência didática sobre ecossistema e impactos ambientais como subsídio para o trabalho do professor de Ciências na etapa final do Ensino Fundamental. A sequência didática foi elaborada de acordo com procedimentos metodológicos propostos pelos Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, 1982; 1983) e elaborada para quatro semanas (doze horas/aulas de Ciências) com as temáticas energia elétrica, biodiversidade e impactos socioambientais.

Palavras-chave: Ensino; aprendizagem; metodologia alternativa.

ABSTRACT

Over the years, great challenges not yet overcome can be perceived in the field of Science and Biology Teaching, more precisely in the subfield of Socio-Environmental teaching. This subfield has witnessed, in its contents and methodology, an almost exclusive concern towards the student's university entrance exams (Vestibular) preparation and Work Market to the detriment of the main goal of the National Education Law Policy (Law number 9394/96), the National Curricular Parameters (PCNs – Portuguese initials) and the National Common Curricular Base (BNCC – Portuguese initials) of building up a sense of citizenship. In this regard, it's necessary to employ an alternative approach to teaching how to develop the students' reflexive and critical thinking. In face of these assumptions, this paperwork has the general goal of drawing up a didactic method to broach the subject of the ecosystem and socio-environmental impacts for the final phase of primary school based on the environmental and historical background of the city of Santa Helena/PR. For this purpose, at first, a gathering of information from scientific articles and data available on the municipality website about the history of the city's colonization, its tourist points, and the local ecosystem was carried out. Thereafter, a theoretical study of the environmental impacts resulting from human activities on this ecosystem, mainly linked to the building of the reservoir of the Itaipu hydroelectric dam has been prepared. Eventually, a didactic method of ecosystems and environmental impacts was elaborated as a basis to the work of the science teacher in the final phase of primary school. This didactic method was built up by the methodological procedure recommended to PEDAGOGIC STAGES (MOMENTOS PEDAGÓGICOS DELIZOICOV, 1982; 1983) and developed for use in four weeks (twelve science class hours) in the areas of electrical energy, biodiversity and socio-environmental impacts.

Key words: education; learning; alternative approach.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 REFERENCIAL TEORICO.....	17
3.1 Ensino de Ciências.....	17
3.2 Contexto histórico da cidade de Santa Helena/Paraná.....	22
3.3 Rio São Francisco Falso.....	24
3.4 Da municipalização à Usina Hidrelétrica de Itaipu.....	26
3.5 Refúgio Biológico de Santa Helena.....	32
4. PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS.....	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
5.1 Proposta de sequência didática.....	37
6. CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

O Ensino Fundamental constitui-se como o segmento mais longo da Educação Básica brasileira, com nove anos de duração, dividindo-se em duas etapas: anos iniciais do Ensino Fundamental, do primeiro ao quinto ano, e os anos finais, que vai do sexto ao nono anos. Essa etapa de ensino foi estabelecida pelas Leis Federais nº. 11.114/05, que instituiu o início da obrigatoriedade do Ensino Fundamental aos seis anos de idade e Lei nº 11.274/06, que ampliou a duração desse nível de ensino para nove anos.

Cada etapa desse segmento possui características próprias definidas por documentos normativos do currículo nacional, como por exemplo, pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Na primeira etapa, por exemplo, os professores devem ser polivalentes e trabalhar em uma mesma disciplina conteúdos de várias áreas do conhecimento. Já na segunda, o professor deve caracterizar-se como especialista e ser capaz de aprofundar as temáticas introduzidas na etapa anterior.

Diferente da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o Ensino fundamental II configura-se na etapa da Educação Básica que vai do 6º ao 9º anos (denominados anteriormente de 5ª a 8ª séries), na qual se aprofundam conhecimentos inseridas no Ensino Fundamental I preparando o aluno para o Ensino Médio. Para isso, o estudante passa a contar com mais disciplinas e professores especialistas em cada uma delas.

A BNCC, que elenca as competências específicas e as habilidades para cada área de conhecimento, estipula que na área de Ciências da Natureza as competências e habilidades podem ser desenvolvidas em diálogo com a educação integral e o projeto de vida dos estudantes, com o apoio de temas e objetos do conhecimento diversos. Traz ainda, que devem ser utilizados no processo de ensino dos conhecimentos conceituais, os processos e práticas de investigação da área juntamente com a transdisciplinaridade e a contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos:

A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos

na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras (BRASIL, 2018, p. 549).

Essas premissas vêm ao encontro dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que na década de 1990 já estabeleciam que o ensino escolar deve se direcionar à formação de um cidadão crítico e participativo, capaz de compreender e se posicionar perante os fenômenos naturais e a realidade da sociedade local e global (BRASIL, 1998). Nesse sentido, ao concluírem a Educação Básica de Ensino, os alunos devem ser capazes de fazer uso dos conhecimentos escolares para entender e intervir em situações reais. Assim, inúmeros pesquisadores da área de Ensino de Ciências, como, por exemplo Krasilchik (2008), Carvalho e Sasseron (2008), enfatizam a importância de um processo de ensino e aprendizagem escolar no qual conceitos, denominações, fórmulas, descrições, enunciados, leis e teorias não sejam abordados de forma superficial, memorística e desarticulada da realidade, sem relevância e motivação para o entendimento estudantil, mas capaz de propiciar a formação de um cidadão responsável e consciente.

Nesse contexto, embora o acesso à educação escolar constitua-se direito de todo brasileiro, um ensino de qualidade, direcionado à aprendizagem significativa e formação cidadã, ainda se configura como um objetivo a ser alcançado na educação nacional.

Como estratégia direcionada à esse objetivo elenca-se a utilização, no processo de ensino e aprendizagem da área de Ciências da Natureza, dos contextos e situações da realidade local dos estudantes, como por exemplo, o emprego da história da construção da cidade, ambientes, ecossistema e grupos étnicos da região, problemas socioambientais decorrentes das atividades humanas desenvolvidas nos períodos da colonização e na atualidade, entre outros.

Visto que a BNCC especifica como Objeto de Conhecimento do sétimo ano, na área de Ciências da Natureza, a “Diversidade de ecossistemas” e “Fenômenos naturais e impactos ambientais” questiona-se: é possível empregar a história e contextos locais para o ensino de ecossistema e impactos ambientais na etapa final do Ensino Fundamental?

Frente a este problema de pesquisa, apresentado no parágrafo anterior, a presente investigação se direcionou à elaboração de uma Sequência Didática para o

ensino de ecossistema e impactos ambientais, na área de Ciências da Natureza, empregando-se questões históricas e ambientais da cidade de Santa Helena, região noroeste do estado do Paraná/Brasil.

A concepção de Sequência Didática adotada na pesquisa estará fundamentada em Zabala (1998, p.18), que a define como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Elaborar uma Sequência Didática para o ensino de ecossistemas e impactos ambientais, para etapa final do Ensino Fundamental, empregando-se contextos históricos e ambientais da cidade de Santa Helena/Paraná/Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- Levantar a história da colonização da cidade de Santa Helena, seus pontos turísticos e ecossistema local;
- Identificar impactos ambientais oriundos da ação humana no ecossistema local, principalmente relacionados à construção do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu.

3 REFERENCIAL TEORICO

3.1 Ensino de Ciências

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica, de modo que tenham seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento assegurados (BRASIL, 2017).

Conforme previsto na BNCC, na sociedade contemporânea, passou-se a valorizar novos tipos de saberes e criou-se o conceito de gestão do conhecimento, que pressupõe as habilidades de pesquisar, selecionar, organizar, agrupar, sistematizar, entre outras. Para atender a essas e outras necessidades de aprendizagens, duas competências gerais da BNCC propostas para as três etapas da educação básica têm forte relação com o ensino de Ciências, a saber: a competência geral 2 - exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. A competência geral 7 descreve que o aluno deve:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vistas e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2017, p. 9).

Santos e Schnetzler (2010) expõem que, mesmo fazendo parte do cotidiano dos alunos, muitos conteúdos escolares abordados em sala de aula, como os assuntos relacionados à ciência da natureza, parecem desconectados das questões ambientais, científicas, tecnológicas, sociais, econômicas, culturais, políticas e éticas. Entre as alternativas para enfrentamento e minimização dessa dificuldade encontra-se a elaboração e aplicação de variadas estratégias e recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem.

Santos e Mortimer (2002) trazem que o ensino de Ciências vinculado ao debate das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) configura-se como essencial para a educação, visto que oportuniza o contato com questões relacionadas aos fenômenos naturais, científicos e reflexões críticas sobre os aspectos positivos e negativos, auxiliando no processo de tomada de decisões na vida cotidiana. Dessa forma, o ensino de Ciências com base na abordagem CTSA, por meio do trabalho do professor e seus alunos permitem a investigação e discussão com conceitos científicos presentes na sociedade muitas vezes velado no ambiente escolar.

A abordagem CTSA questiona o avanço exagerado e esmagador da globalização, contesta a imagem ideológica de neutralidade da ciência como fonte única de conhecimento capaz de explicar os fenômenos da natureza. Portanto, a abordagem CTSA possibilita que os conhecimentos construídos no âmbito da cultura indígena, da filosofia e da história sejam valorizados, retirando as Ciências Naturais do pedestal epistemológico na qual se encontra, buscando o diálogo entre diferentes formas de explicar a natureza (VAZ; FAGUNDES; PINHEIRO, 2009).

Moura e Vale (2003), enfatizam que os professores devem realizar atividades que favoreçam a espontaneidade do aluno e o questionamento de seus conceitos prévios, permitindo-lhes construir noções necessárias para a compreensão da ciência e apropriar-se de novos significados. Porém, ressalta a necessidade de considerar a diversidade presente entre os alunos, visto que cada aluno é um sujeito social, histórico e cultural, e não um sujeito universal.

Na pesquisa de mestrado intitulada “A construção da Usina Hidrelétrica Itá no município de Aratiba-RS: análise da transformação do lugar e da paisagem a partir das narrativas de moradores e professores”, desenvolvida pela pesquisadora Alexandra Carniel, investigou-se, por meio de questionários e entrevistas, como professores de Geografia, Ciências e História abordam a prática de ensino dos conceitos de lugar e paisagem, visando compreender, principalmente, como são abordadas, em suas aulas, as transformações ocorridas no município de Aratiba, após a instalação da Usina Hidrelétrica de Itá. A pesquisadora explica que lugar e paisagem se constituem conceitos essenciais para compreensão e problematização da realidade vivida e compreensão de mundo. A pesquisa revelou que o uso da história e transformações locais pelos professores contribuiu para o entendimento dos alunos

sobre os impactos sociais, econômicos, ambientais e territoriais decorrentes da instalação da referida usina hidrelétrica.

Na pesquisa “Água e urbanização na cidade de São Paulo: uma proposta de ensino para o ensino fundamental II” a pesquisadora Alline Soler também relata a utilização da história local para o ensino de Ciências, ressaltando que observou ausência da abordagem sócio histórica nos materiais didáticos, afirmando que “Também não há o apontamento dos fatores sociais que influenciaram nas demandas de recursos naturais” (SOLER, 2016, p. 36). De acordo com a pesquisadora, o emprego de uma sequência didática com levantamento histórico relacionado à urbanização da cidade (impermeabilização dos solos, modificação do ciclo hidrológico, poluição dos mananciais e demais fatores que contribuem para que a água se torne cada vez mais imprópria para o uso e causando uma situação de escassez hídrica) contribuiu para que os estudantes desenvolvessem uma visão socioambiental, compreendendo que o homem e seus aspectos históricos, sociais e culturais podem afetar diretamente a vida e o equilíbrio da região.

Frente esses exemplos, percebe-se que a abordagem temática com enfoque CTSA representa uma mudança nos propósitos do ensino de ciências, que deixam de ser: aplicar fórmulas, resolver equações e memorizar conceitos, para promover uma educação científica para o desenvolvimento de atitudes e valores para tomada de decisões e ações sociais responsáveis diante dos problemas que envolvem a sociedade.

Esta mudança de propósitos tira o foco dos conceitos e fenômenos científicos e prioriza os temas. Os conceitos e fenômenos serão abordados como elementos na compreensão dos temas. Ou seja, a prioridade não é dada para o entendimento dos aspectos científicos e tecnológicos, mas sim para a compreensão dos aspectos sociais, ambientais, políticos, econômicos, históricos, éticos e culturais atrelados aos temas científicos e tecnológicos. Desta forma, a compreensão dos fenômenos e conceitos científicos envolvidos no tema se torna apenas uma condição para que os demais aspectos sejam compreendidos efetivamente (SOLER, 2016).

Neste sentido, o ensino CTSA busca integrar a educação científica, tecnológica e social, de tal forma que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (LÓPEZ; CERESO, 1996).

A participação ativa do aluno, promove a apropriação do conhecimento investigativo, discutido e compreendido, pode modificar a realidade em que vive, já que transforma os alunos em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo (FREIRE, 1996).

Uma possibilidade de contemplar a educação CTSA é com a utilização de sequências de ensino com o foco para a formação cidadã, ou seja, que considerem a alfabetização científica dos alunos.

O termo “sequência didática” foi introduzido no Brasil nos anos 2000, denotando a ligação estreita entre os conhecimentos epistemológico e pedagógico, tendo como uma característica a elaboração de uma sequência orientada nas dificuldades de ensino e aprendizagem relatadas na literatura, confrontado com a realidade local da sala de aula (MÉHEUT; PSILLOS, 2001).

As sequências didáticas caracterizam-se como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos estudantes (ZABALA, 1998). Nesse contexto, as sequências didáticas também podem ser vistas como “certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática” (PAIS, 2002, p. 102).

Na concepção de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), uma sequência didática se constitui em um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero e/ou temática específica, e que auxilia os alunos a progredirem quanto a domínio de conteúdo, funcionando como instrumento de orientação do trabalho docente.

Delizoicov (1982; 1983) postula que as sequências didáticas podem ser organizadas em momentos pedagógicos. Os momentos pedagógicos constituem-se em um exemplo de metodologia ativa, ao preconizar a transposição da concepção de Paulo Freire para a educação formal. Paulo Freire defendeu a utilização de temas geradores, oriundos do cotidiano do educando e do docente, para ressignificação e estabelecimento de conexão com os novos conhecimentos (COSTA; PINHEIRO, 2013).

Os momentos pedagógicos são organizados em três etapas: contextualização e problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. O primeiro momento, a contextualização e problematização inicial, configura-se no

início da aula, na ligação do conteúdo com situações e problemas reais do cotidiano dos alunos que, para serem interpretadas, exigem deles um conhecimento que ainda não dispõem. Dessa forma, os alunos são instigados a expor suas ideias prévias a respeito do assunto. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Abreu, Ferreira e Freitas (2017) lembram que a contextualização e problematização pode ser mediatizada por diferentes recursos didáticos, como a letra de uma música, produções fílmicas, documentários, notícias, fotografias, charges, poemas, narrativas, dentre outras inúmeras possibilidades. O ideal é proporcionar situações que mobilize os alunos à exporem seus conhecimentos prévios e confrontarem seus entendimentos atuais por meio do diálogo.

A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado, pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, fruto da sua aprendizagem anterior, na escola ou fora dela. Suas noções poderão estar ou não de acordo com teorias e as explicações das Ciências, caracterizando o que se tem chamado de “concepções alternativas” ou “conceitos intuitivos” dos alunos. A discussão problematizada pode permitir que essas concepções emergjam. De outro lado, a problematização poderá permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja, coloca-se para ele um problema para ser resolvido. Eis porque as questões e situações devem ser problematizadas (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991).

O segundo momento, a organização do conhecimento, destina-se ao estudo dos conteúdos necessários para a resolução das situações e problemas iniciais. Nesse momento os alunos devem ter acesso à outras explicações para a situação problematizada, de modo que tenham condições de comparar esse conhecimento com aquele que possuía e conseguir propor novas explicações para a situação investigada. Abreu, Ferreira e Freitas afirmam que essa etapa deve direcionar-se à reestruturação do conhecimento: “[...] é nessa etapa que deve ocorrer à ruptura dos conhecimentos fundamentados no senso comum, superando as visões ingênuas de mundo manifestadas pelos alunos, construindo olhares mais críticos para enxergar e interpretar a Ciência, envolvidos no fenômeno estudado” (2017, p. 5). Em outras palavras, deve ser oportunizado ao aluno perceber a existência de outras visões para as situações e fenômenos problematizados e reelaborar seus conhecimentos a partir do assunto abordado.

O terceiro momento, aplicação do conhecimento, destina-se a possibilitar que o aluno empregue o conhecimento que vem se apropriando, para analisar e interpretar situações reais que possam ser explicadas e compreendidas por esses conhecimentos.

Sobre essa etapa do processo, Abreu, Ferreira e Freitas (2017, p. 6-7) descrevem que:

Para esse momento, devemos também pensar nas mais diversas estratégias, a fim de romper com as tradicionais atividades de exercícios de fixação e resolução de problemas fechados, visto que estes poucos estimulam reflexões críticas, restringindo-se, na maioria das vezes, em memorização e reprodução de conceitos, o que impossibilita a aprendizagem de conteúdos procedimentais e atitudinais.

Dessa forma, prioriza-se que a sequência didática se constitua em um conjunto de atividades diversificadas, estruturalmente organizadas sobre uma temática específica, que possibilite trabalho docente mais organizado e uma aprendizagem estudantil mais significativa.

3.2 Contexto histórico da cidade de Santa Helena/Paraná

Para se construir como sujeito histórico há que se aprender sua própria história por meio da memória registrada pelos antepassados, repassada por meio de registros escritos ou mesmo pela cultura oral, e aprender a intervir na própria realidade, fazendo parte da construção histórica da comunidade e, ao mesmo tempo, construindo-se historicamente (OLIVEIRA, 2012). Portanto, entendeu-se como necessário abordar neste trabalho uma fala breve que mostrasse a passagem da Coluna Prestes pela região de Santa Helena, extremo oeste paranaense, destacando a importância do Rio São Francisco Falso e formação do município como um episódio histórico de repercussão local e nacional.

Em um breve contexto histórico local, o território do atual município de Santa Helena foi objeto da presença de grupos populacionais muito antes de sua povoação definitiva, inversamente de como a região é conhecida atualmente. Nesta região habitavam inúmeros grupos indígenas, é a partir daí que se tem registros sobre o Rio São Francisco Falso e o início da colonização local (BRASIL, 2017).

A posse do território atual teve início somente em meados do século XIX e o que motivou essa colonização foi a prática da extração de erva-mate e da madeira explorada de forma predatória pelas “obrages” (exploração típica das regiões cobertas de matas subtropicais) (BRASIL, 2017).

O Rio São Francisco Falso aparece como protagonista, no período entre 1924 a 1925 com a passagem da coluna Prestes que na ocasião estavam sendo perseguidos pelas tropas legalistas e os revolucionários de Prestes, em retirada, queimaram uma ponte que havia sobre o Rio São Francisco Falso, que após este episódio ficou conhecida como “ponte queimada” (Figura 1).

Figura 1: Ponte sobre o Rio São Francisco Falso



Fonte: <https://mapio.net/pic/p-33728133>

Essa ponte foi inicialmente construída pela Companhia Domingos Barthe em 1900, para que a erva-mate explorada na região de Cascavel pudesse ser transportada sobre o Rio São Francisco Falso até Santa Helena, que era o seu porto de embarque no Rio Paraná (SANTA HELENA, 2010). Após ter sido queimada em 1924, foi reconstruída em 1929 pela Companhia Espéria, proporcionando tráfego até 1933, quando foi destruída por uma enchente. Em 1957 ela foi novamente reconstruída e ficou em funcionamento até 1970, quando foi remodelada e os seus pilares foram levantados em 80 centímetros. Desabando pelo excesso de carga foi restaurada pelo Departamento de Estradas e Rodagem do Estado do Paraná (DER). Posteriormente, foram criadas faixas de preservação devido ao reservatório formado pela Usina Hidrelétrica de Itaipu e atualmente encontra-se como ponto turístico (SANTA HELENA, 2010).

3.3 Rio São Francisco Falso

O Estado do Paraná possui uma densa rede hidrográfica de rios perenes, ou seja, é uma rede permanente que pouco se modificou ou se modifica durante as estações do ano, mas, devido às mudanças climáticas que vêm ocorrendo no último século no planeta essa condição tende a se modificar (MUCHAILH, 2007).

A malha hidrográfica do Paraná segue duas direções gerais, os que correm diretamente para o oceano Atlântico (percentual muito pequeno) no sentido W - E (Oeste - Leste) e outros rios que correm para o interior do estado pertencendo à região de captação do sistema do Rio Paraná, predominantemente do sentido E - W (Leste - Oeste) (MUCHAILH, 2007). De acordo com esse autor, esses dois grandes sistemas hidrográficos, a bacia hidrográfica do Atlântico e a bacia hidrográfica do Rio Paraná, dividem-se em bacias menores.

Na sub-bacia do Rio Paraná, está inserida a bacia hidrográfica do Paraná III, que compreende a área entre a foz do Rio Piquiri e a foz do Rio Iguaçu, totalizando 8.389 km². Essa rede hidrográfica drena suas águas diretamente para o Reservatório de Itaipu, sendo um dos afluentes do reservatório. Já a Bacia do Paraná III possui usos múltiplos, como praias artificiais (por exemplo, a localizada no município de Santa Helena), corredores usados pelo gado para tomar água (esses acessos cortam a faixa de proteção ciliar e são chamados de corredores de dessedentação), criação de peixes em tanques-rede, entre outros.

O Rio São Francisco Falso pertence à bacia do Paraná III e é formado por dois braços, o Braço Norte e o Braço Sul (Figura 2). Esse rio não é manancial para os municípios em seu entorno e não recebe descarga de atividades urbano-industriais.

Segundo a crença popular, o Rio São Francisco Falso recebeu esse nome na época da colonização da região Oeste do Paraná, por conta da religiosidade dos colonizadores. Tempos depois, ocorreu um conflito em relação ao nome da bacia, porque na mesma região já existia outra com o mesmo nome. Assim, foi incluído o termo “falso” ao final do nome, que desde então passou a se chamar bacia hidrográfica do Rio São Francisco Falso (SANTA HELENA, 2010).

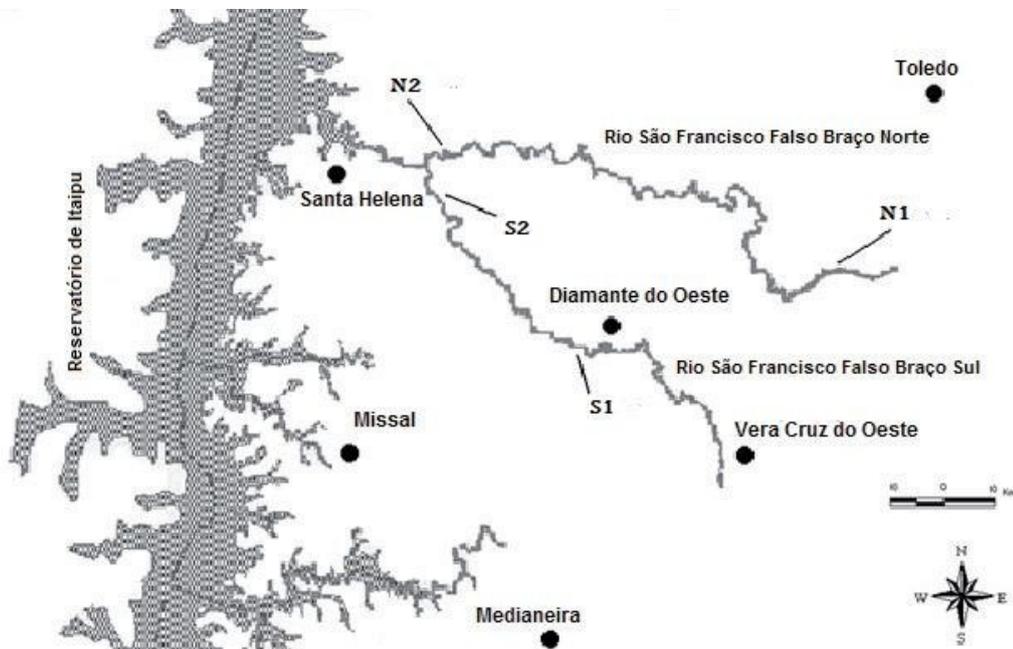
O rio possui uma área de 1.554 km² e 161 km de extensão, abrangendo os municípios de Céu Azul, Diamante do Oeste, Matelândia, Ramilândia, Santa Helena, Santa Tereza do Oeste, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu e Vera Cruz do Oeste.

O Braço Norte do rio tem a nascente no município de Santa Tereza do Oeste, com altitudes entre 200 e 640m. Já o Braço Sul tem a nascente entre os municípios de Céu Azul e Vera Cruz do Oeste, com altitudes entre 200 e 700m. Os dois canais fluviais se unem nas proximidades do início de uma das ramificações do reservatório de Itaipu (ROCHA; BADE, 2018) (Figura 2).

A vegetação predominante descrita na literatura do Rio São Francisco Falso é baseada no modelo descrito da bacia hidrográfica do Rio Paraná composta por florestas subtropicais conhecidas por Estacional e Semidecidual, além dos banhados e alagados conhecidos por “charcos”.

A região sofreu intensas mudanças com a construção da barragem que cobriu grandes extensões de várzeas e parte do que podemos considerar um arquipélago pluvial. A porção sudeste da bacia apresenta formações transitórias de Floresta com Araucária. Da mesma forma, a porção noroeste consiste originalmente na transição das florestas do Paraná com a Savana do Mato Grosso do Sul (XAVIER, 2008).

Figura 2 - Reservatório de Itaipu e seus afluentes na bacia do Rio Paraná III



Fonte: Silva et.al (2010).

3.4 Da municipalização à Usina Hidrelétrica de Itaipu

O território do atual município de Santa Helena foi objeto da presença de grupos populacionais muito antes de sua povoação definitiva. Nesta região habitavam inúmeros indígenas, dentre os quais os Mimos, Cheripas, Chiques e Chiringuanás. Destes, muitos foram catequizados pelo Padre Francisco Dias Tonho (SANTA HELENA, 2010).

A ocupação da área do atual município, desde meados do século XIX, deve-se a extração da erva mate e da madeira realizada de forma predatória pelas “Obrages”, especialmente aquela encabeçada por Domingos Barthe, que se instalou nessas terras a partir de 1858, ano em que foi fundado o *Puerto de Santa Elena* (COLODEL, 2006).

A presença de colonos migrantes para Santa Helena dá-se a partir de 1920, quando famílias de origem italiana, vindas do Rio Grande do Sul, instalaram-se próximo à margem do Rio Paraná, constituindo um insipiente aglomerado populacional, hoje conhecido como Santa Helena Velha. Essas famílias estruturaram-se em pequenas propriedades produtivas, em caráter de subsistência e praticando o extrativismo. De acordo com acervo histórico municipal faziam parte dessas comunidades as famílias Ferri, Bortolini, Prati, Thomé, Noro, Gallo, Tafarel, Cattani entre outras conforme registro do acervo histórico municipal (COLODEL, 2006).

A Imobiliária Agrícola Madalozzo Ltda. não conseguiu convencer os proprietários das terras de Santa Helena Velha a vender-lhe uma área suficiente para a implantação de seu projeto urbano, conforme obrigações da colonizadora delibera adquirir uma área de 11 km ao norte, origem do loteamento “Cidade de Santa Helena” (COLODEL, 2006).

A década de 1960 ficou marcada por crescentes movimentos emancipacionistas, dando o acentuado desenvolvimento econômico que toda a região experimentava naquele período. Novos espaços locais foram definidos a partir desses movimentos, culminando com a criação e emancipação de dois novos municípios, Marechal Candido Rondon e Medianeira, muito significativos para a definição e futura formação territorial do município de Santa Helena (SANTA HELENA, 2010).

O distrito foi criado 31 de dezembro de 1963, com a denominação de Santa Helena, pela lei municipal nº 26, de 20 de junho de 1962, subordinado ao município

de Medianeira. Posteriormente, em 03 de fevereiro de 1967 foi elevado à categoria de município com a denominação de Santa Helena, pela lei estadual nº 5.497/67. Esta lei foi ratificada em 25 de maio de 1967, através da Lei Estadual nº 5.548/67, dia em que passou a ser comemorada a emancipação do município (SANTA HELENA, 2010).

O Município de Santa Helena, conta com uma área de 758.229 km², está situado na Mesorregião Geográfica Oeste do Paraná e na porção centro-ocidental da Região Lindeira ao do Lago de Itaipu. O Município situa-se às margens do Lago de Itaipu entre os municípios de Foz do Iguaçu e Guaíra a aproximadamente 110 quilômetros entre uma e outra, razão pela qual é considerado como o Centro da Costa Oeste (BRASIL, 2017).

A altitude média do município é de 347 metros acima do nível do mar, localizado entre as coordenadas geográficas de latitude 24°41'40" e 25°02'22" Sul e as longitudes de 54°08'40" e 54°27'34" Oeste, limitando-se com os seguintes municípios: ao Norte com Entre Rios do Oeste; ao Leste e Nordeste com São José das Palmeiras; ao Leste e Sudeste com Diamante do Oeste; ao Sul e Sudoeste com Missal e ao Oeste e Noroeste com a República do Paraguai, cujo divisor é o Lago de Itaipu (BRASIL, 2017).

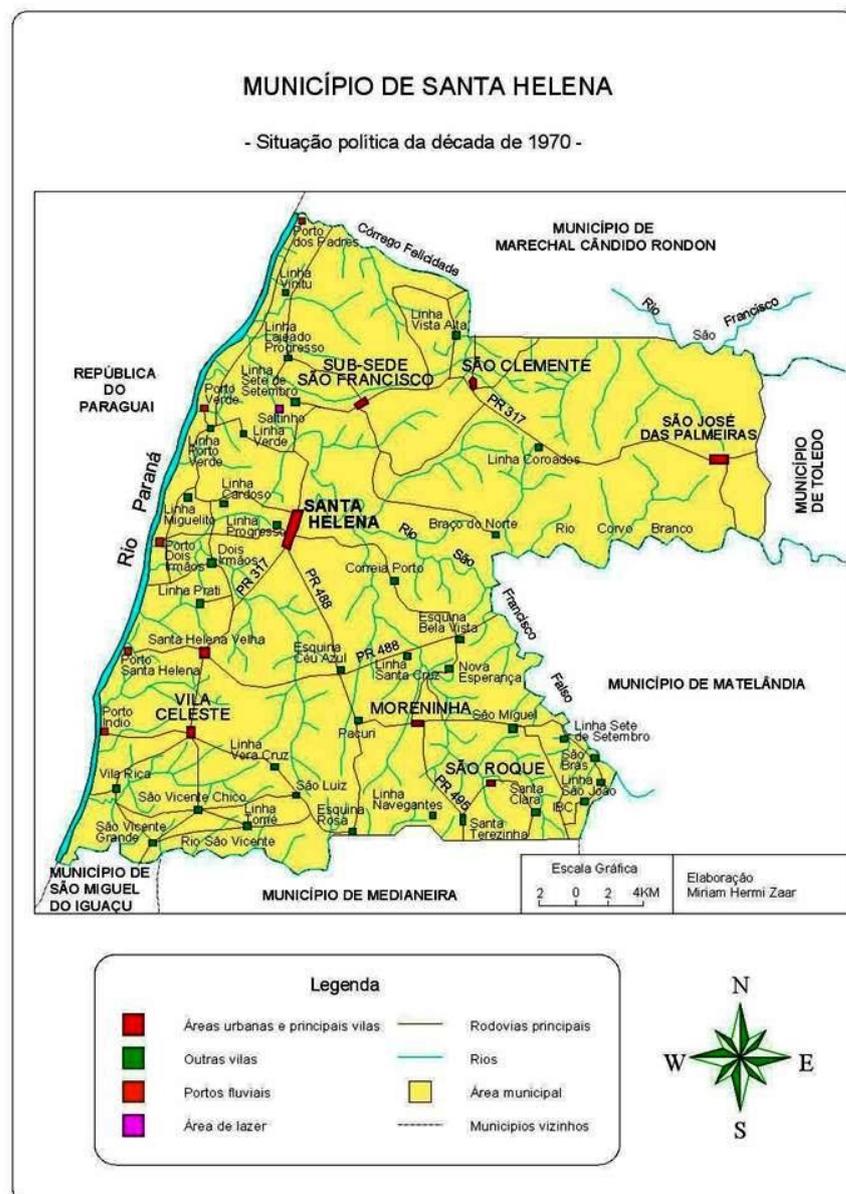
Em meados de 1966, tem o início da construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, quando o Brasil e Paraguai assinaram um documento que ficou conhecido como Ata das Cataratas. Os dois países se comprometiam em estudar, discutir e atuar juntos na realização de estudos ou obras no Rio Paraná (SANTA HELENA, 2010). Os estudos foram concluídos em 1972, chegando-se a conclusão de que a construção dessa usina era viável e que o local seria Foz do Iguaçu. Então no ano de 1973, o Tratado de Criação de Itaipu foi assinado.

O Tratado previa a aquisição, pelo Governo Brasileiro, de uma extensa área de terras na margem esquerda do Rio Paraná, desde o município de Guaíra até Foz do Iguaçu. Terras que seriam desapropriadas, pois seriam inundadas para formação do lago. Estas propriedades eram utilizadas para cultivos agropecuários por milhares de famílias de colonos estabelecidos desde o início da colonização da região (COLODEL, 2006).

No Município de Santa Helena as terras a serem alagadas corresponderam a aproximadamente 31% da área total do município. A desapropriação teve início no ano de 1977. Os proprietários rurais venderam suas terras pela compensação financeira chamada de indenização, entre 1980 e 1982 (COLODEL, 2006).

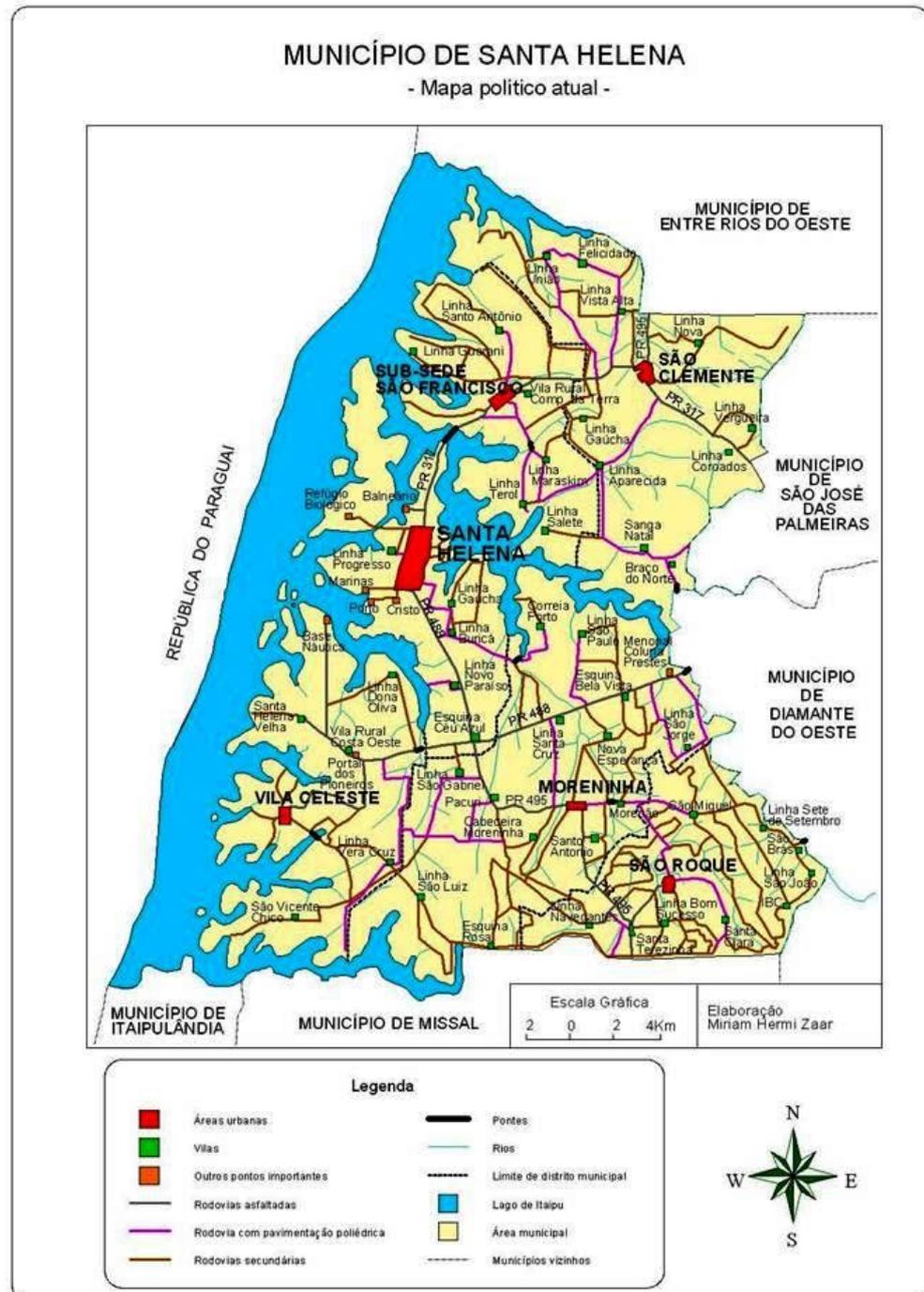
Em prol do desenvolvimento econômico para atender a demanda energética do Brasil e Paraguai houve uma grande mudança e redefinição do espaço geográfico do município de Santa Helena (Figuras 3 e 4), com alterações na estrutura física de comunidades rurais e indígenas, fauna e flora, com a formação de uma nova paisagem local e migrações de grande contingente de moradores, tanto da zona rural quanto da zona urbana. (COLODEL, 2006).

Figura 3 - Município de Santa Helena Situação Política da Década de 1970



Fonte: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1041.htm>

Figura 4 - Mapa político do Município de Santa Helena



Fonte: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1041.htm>

A Figura 5 evidencia como era o espaço físico do município e como ficou após o alagamento da barragem de Itaipu, com a ponte sobre o Rio São Francisco Falso, antes e após o alagamento.

Figura 5 - Construção da ponte sobre o rio São Francisco Falso



Fonte: <https://www.cejen.com/pt/obras/ver/id/6/o/ponte-sobre-o-rio-sao-francisco-falso-pr>

O alagamento também ocasionou transformações em pontos turísticos existentes no município, como no Salto São Francisco, retratado na Figura 6:

Figura 6 - Salto São Francisco antes e após o alagamento



Fonte:

file:///F:/MATERIAS%202022/TCC_1/Artigos%20para%20constru%C3%A7%C3%A3o/Sugestao%20prof/3.pdf

Figura 7 - Praia artificial formada após o alagamento



Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Helena (2022)

Como pode ser observado na Figura 7 o período de construção da praia artificial, que passou a se destacar na região como um ponto de lazer e turismo. Assim, a cidade de Santa Helena que antes era formada por terras cobertas de vegetação natural, agricultura e pecuária atualmente encontra-se, em grande extensão, encoberta pela água do alagamento formado pela barragem de Itaipu.

Nesse contexto, compreende-se que os acontecimentos no município de Santa Helena merecem ser melhor analisados, visto que envolvem uma multiplicidade de fatores socioambientais que podem contribuir com os processos de ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza.

3.5 Refúgio Biológico de Santa Helena

Na década de 1980, o município de Santa Helena teve cerca de um terço (260 km²) de seu território inundado pelo represamento do Rio Paraná para construção da Hidrelétrica de Itaipu (KLIVER, 2010). Cazavare et al (2020) explicam que, com intuito de abrigar e preservar a flora e fauna da região, assim como proteger os recursos hídricos e minerais e resgatar a fauna deslocada de seu habitat por conta da formação deste reservatório, a usina criou oficialmente oito reservas ecológicas, nomeadas como Área de Relevante Interesse Ecológico ou refúgios biológicos, sendo duas no Brasil e seis no Paraguai. Uma destas reservas, o Refúgio Biológico de Santa Helena encontra-se localizada no município de Santa Helena e é permitida apenas a exploração do turismo sustentável e atividades de ensino, pesquisa e extensão:

A Área de Relevante Interesse Ecológico Santa Helena (ARIE-SH) é uma unidade de conservação localizada no oeste paranaense, onde predominava a formação de Floresta Estacional Semidecidual. A ARIE-SH, com 1.480 ha, possui a peculiaridade de ter sofrido corte raso, sendo reflorestada com espécies nativas e exóticas, incluindo frutíferas, a partir da década de 1980, quando do enchimento do Lago de Itaipu. Desde então, a ARIE-SH tem sido utilizada para o desenvolvimento de projetos de extensão e pesquisa (CAVARZERE et al., 2020, p. 589).

A ARIE-SH encontra-se situada cerca de 500 metros do campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e prevê em seu Plano de Manejo do Refúgio Biológico de Santa Helena uma variedade de programas e ações direcionadas à conscientização e conservação, tais como o programa Cultivando Água Boa que surgiu da parceria entre a ITAIPU e o município, e o projeto Caminhos do Turismo Integrado ao Lago de Itaipu, parceria entre o Conselho de Desenvolvimento dos Municípios Lindeiros ao Lago de Itaipu com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicos (FEPESE) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (LIRA, 2022).

A área foi instituída pela empresa para proteger a fauna silvestre resgatada após o represamento do Rio Paraná para a construção do Reservatório da Hidrelétrica de Itaipu (1975-1982), através da Reunião de Diretoria Executiva n° 50/1984 [...] Originalmente foi declarada como Reserva Biológica de Santa Helena por decreto inspirado na Lei Federal n° 5.197/67 vigente à época de sua criação. Em 1984, passou

à categoria de Refúgio por meio de decreto estadual, passando em seguida para a categoria de Área de Relevante Interesse Biológico (ARIE) para se adequar à Lei nº 6. 938/81. Com o cadastramento, o local passa a receber o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS ecológico, cujo maior objetivo é o de destinar as ações necessárias ao local (LIRA, 2022, p. 17).

Essa área também é considerada de prioridade para conservação pelo Ministério do Meio Ambiente, pois é parte integrante do Corredor de Biodiversidade Iguaçu – Paraná, estando localizada entre o Parque Nacional do Iguaçu e o Parque Nacional de Ilha Grande, que são importantes Unidades de Conservação de Proteção Integral que integram o Programa Paraná Biodiversidade (KLIVER, 2010). Assim, a ARIE-SH tem sido utilizada para atividades conservação, uso sustentável, pesquisa, extensão, monitoramento ambiental, fiscalização, visitação restritiva e ensino em espaço não formal de educação.

Dessa forma, além da constituição como uma área de proteção ambiental, a ARIE-SH pode ser considerada um laboratório vivo, pois possui uma variedade de espécies da flora e da fauna terrestre e da composição organomineral do solo, possibilitando o desenvolvimento de inúmeras atividades de cunho científico e educacional nas áreas de interações ecológicas, zoologia, geologia, educação ambiental, entre outras. “Ou seja, a utilização desse local como laboratório vivo nas atividades de ensino oportuniza a visualização dos saberes escolares. Com isso, torna-se possível a união da teoria com a prática, uma vez que o conhecimento teórico se concretiza diante dos olhos” (NASCIMENTO, 2018, p. 86).

Considerando as definições apresentadas Oliveira e Gastal (2009) e Jacobucci (2008) também podemos considerar a ARIE-SH como espaço não formal de educação, ou seja, um espaço que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas formais. Entre os espaços não formais de educação os autores supracitados mencionam os museus, parques ecológicos, planetários, zoológicos, teatros, praças, cinemas, praias, rios, cavernas, lagoas, refúgios biológicos, unidades de conservação, jardins botânicos, indústrias, centros comerciais, entre outros.

Para utilização desses espaços à atividades pedagógicas formais Araújo, Silva e Terán (2011) ressaltam a importância da intencionalidade da ação, ou seja, a definição dos objetivos e estratégias metodológicas que serão empregadas para, motivação, interesse e aprendizagem. “Desse modo, a interação, a articulação e o

estabelecimento de relações que os estudantes possivelmente desenvolvem com o conteúdo, a metodologia e o espaço não formal, poderão favorecer o ensino, considerando a heterogeneidade cultural e formativa dos estudantes” (NASCIMENTO, 2018, p. 87).

4. PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa se caracterizou como uma pesquisa descritiva, de cunho qualitativo, ou seja, não terá seu objetivo focado na quantidade e sim na qualidade dos dados levantados, apresentados e discutidos de forma descritiva. Segundo Mattar (2001, p. 23), esse tipo de pesquisa “tem por característica possuir objetivos bem definidos, procedimentos formais, bem estruturados e dirigidos para a solução de problemas”.

Quanto às técnicas utilizadas, a pesquisa foi constituída primeiramente por um levantamento bibliográfico (que permitiu uma investigação teórica sobre o assunto pesquisado) e posteriormente pela elaboração de uma sequência didática para inserção dos objetos do conhecimento “Diversidade de Ecossistemas” e “Fenômenos Naturais e Impactos Ambientais”, em aulas de Ciências, nos anos finais do Ensino Fundamental.

Dadas as características da pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa e interpretativa dos dados, nas quais, de acordo com Martins (2004, p. 292) realiza-se,

[...] um exame intensivo dos dados, tanto em amplitude quanto em profundidade, os métodos qualitativos tratam as unidades sociais investigadas como totalidades que desafiam o pesquisador. Neste caso, a preocupação básica do cientista é a estreita aproximação dos dados, de fazê-lo falar da forma mais completa possível, abrindo-se à realidade social para melhor apreendê-la e compreendê-la.

Ao explorar métodos de investigação qualitativa, Moraes (1999) aponta a interpretação como uma das principais etapas para o processamento de dados desse tipo de abordagem. No estudo em questão, o movimento interpretativo relacionou-se ao estudo teórico que será realizado, no qual a interpretação será realizada por meio de uma exploração dos significados expressos na sequência de intervenção didática proposta.

Nesse tipo de pesquisa, a percepção que o pesquisador tem dos dados constitui-se como estritamente pessoal, devendo ser conhecida, conforme reforça Stake (2016, p. 41), pela “integridade do pensamento”, pois “não existe uma única forma de pensamento qualitativo, mas uma enorme coleção de formas: ele é interpretativo, baseado em experiências, situacional e humanístico”. No entendimento

do autor, o próprio pesquisador se torna um instrumento em meio ao estudo, desempenhando uma função subjetiva ao observar ações e analisar contextos. Assim, esse tipo de análise permitirá estabelecer considerações sobre a relevância da sequência didática, a qual será organizada de forma a qualificar o processo ensino e aprendizagem no contexto das Ciências da Natureza, junto aos alunos da etapa final do Ensino Fundamental.

A sequência didática foi elaborada de acordo com procedimentos metodológicos propostos pelo Momentos Pedagógicos e elaborada para quatro semanas (doze horas/aulas de Ciências) com as temáticas Energia elétrica, Biodiversidade e Impactos Ambientais.

Frente essas premissas, a sequência didática elaborada embasou-se na diversificação de recursos didáticos sugerindo a apresentação de slides, leitura de imagens, exibição de vídeos e documentário, saídas de campo e atividades práticas, mas considerando a realidade de cada turma e escola, pode ser adaptado, conforme apresentado a seguir.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Proposta de sequência didática

Para o planejamento da sequência didática, os momentos pedagógicos foram organizados levando-se em consideração as dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos sobre impactos socioambientais (transformações regionais com a construção da barragem de Itaipu), ecossistema e contexto histórico local; a relação dos conteúdos propostos com o intuito de aproximar o conhecimento científico da realidade dos alunos e os problemas ético-sociais e ambientais relacionados a estes conteúdos com o propósito de favorecer uma formação para a cidadania. Nessa dimensão, buscou-se responder as seguintes questões: Qual a importância desse conteúdo para os alunos e como esse conteúdo deve ser mediado no processo de ensino e aprendizagem? Logo, na contextualização e aplicação do conhecimento buscou-se empregar recursos e estratégias de ensino que podem ser utilizados pelo professor para auxiliar na compreensão dos alunos sobre os conteúdos definidos na temática e organização do ensino.

Nesse contexto, delimitou-se elaborar uma sequência didática que possibilitasse a união dos preceitos da abordagem CTSA com uma temática pertencente à realidade local dos alunos, considerando-se os aspectos históricos, sociais e biológicos para promoção de uma aprendizagem direcionada à promoção da argumentação, criticidade e tomada de decisão.

Assim, frente aos momentos pedagógicos e a relevância socioambiental relacionada à produção e o consumo da energia elétrica, focou-se nos impactos socioambientais ocasionados no Rio São Francisco Falso, no município de Santa Helena/Paraná, pelo represamento de água para produção energética, pela maior hidrelétrica do mundo, a Usina Hidrelétrica de Itaipu, localizada no Rio Paraná, na fronteira entre o Brasil e o Paraguai.

Quadro 01 – Proposta de sequência didática

Sequência Didática			
Tema	Contextualização e Problematizações	Organização do Ensino	Aplicação do Conhecimento
Energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura de imagens relacionadas ao desenvolvimento histórico da energia elétrica, construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu e transposição da cidade de Santa Helena e comunidades indígenas localizadas às margens do rio São Francisco Falso. - Problematizações: De onde vem a energia elétrica que utilizamos aqui na escola, nas nossas casas e/ou na iluminação pública? - Os seres humanos sempre puderam contar com a energia elétrica? Quando, onde e como foi inventada? - Vocês já ouviram falar em energia renovável e não renovável? - Vocês já foram em Santa Helena Velha? Por que a cidade de Santa Helena foi transposta? O que aconteceu com as aldeias indígenas localizada às margens do rio São Francisco Falso quando começaram as inundações decorrentes do lago? 	<ul style="list-style-type: none"> - Trechos de vídeos e/ou documentários sobre a história da energia elétrica, a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu e a história de Santa Helena. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistar familiares e/ou pioneiros. - Redigir uma notícia para o jornal local.
Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura de imagens relacionadas aos seres vivos observados no meio ambiente local. - Problematizações: Existe relação entre as atividades humana e a redução da biodiversidade e extinção de espécies? - Quando áreas são inundadas, o que acontece com a floresta, animais e habitantes da região? - Vocês já ouviram falar de Área de Relevante Interesse Ecológico e corredor de diversidade? - Vocês já estiveram em uma área de mata ciliar? - Vocês já estiveram na praia de Santa Helena, no Refúgio Biológico de Santa Helena e na Usina Hidrelétrica de Itaipu? 	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrografia dos rios Paraná e São Francisco Falso. - Conceitos de ecossistema e extinção de espécies. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visita na praia artificial, mata ciliar do Rio São Francisco Falso, Refúgio Biológico de Santa Helena e Usina Hidrelétrica de Itaipu. - Elaborar uma maquete.
Impactos socioambientais	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura de imagens presentes no Relatório Anual Itaipu Binacional sobre impactos ambientais e sustentabilidade e noticiários locais sobre alterações socioambientais. - Problematizações: De que forma podemos identificar ambientes que estão em equilíbrio? - Que fatores podem indicar que o ecossistema está sofrendo impacto ambiental? - Como o conhecimento construído pelas Ciências da Natureza pode contribuir para a identificação de problemas ambientais e a busca por soluções? - Você concorda com a afirmação “Não existe avanço financeiro e tecnológico sem impacto socioambiental”. - Quais medidas podem ser tomadas para promover desenvolvimento sem impactar tanto o meio ambiente? 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise do Relatório Anual Itaipu Binacional sobre impactos ambientais e sustentabilidade - Leitura de notícias regionais sobre alterações socioambientais - Documentários sobre diferentes fontes de geração de energia elétrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participar de um júri simulado.

Fonte – Autoria própria (2022)

Conforme explicam Kurnaz e Sağlam Arslan (2011) a temática energia elétrica configura-se como abstrata e complexa ocasionando nos alunos ideias alternativas em relação a força ou temperatura.

De acordo com a BNCC (2018) as ciências da natureza tem o compromisso ao longo dos anos do ensino fundamental de desenvolver o letramento científico dos alunos, ou seja, desenvolver a capacidade de compreensão e interpretação do mundo natural, social e tecnológico em que se vive e, a partir de seu conhecimento, transforma-lo. Desse modo, na Unidade Temática “Matéria e Energia” proposta para o oitavo ano do ensino fundamental, como objetos de conhecimento, sugere que sejam trabalhados: Fontes e tipos de energia, transformação de energia, consumo de energia elétrica e uso consciente de energia elétrica. Nesse contexto, os alunos devem ser capazes de identificar e classificar diferentes fontes renováveis e não renováveis de geração de energia e propor ações coletivas para otimização do uso de energia elétrica na escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável (EF08CI05); Discussão e avaliação de usinas de geração de energia elétrica: termelétricas, hidrelétricas, eólicas, entre outras. (EF08CI06) (Brasil, 2018).

Nesse contexto,

A exploração do tema fontes de energia na sala de aula deve considerar os aspectos sócio-políticos e ambientais, não sendo apresentado distante de seu papel na sociedade, na economia e na cultura. É necessário tornar claro os problemas ambientais em seus diversos níveis de complexidade, conhecendo seus mecanismos, situando e reconhecendo suas consequências para vida do homem e do planeta (PIFFERO; COELHO; LUCHESE, 2020, p. 04).

Frente a essas prerrogativas, propôs-se na primeira semana da sequência didática que o aluno seja capaz de identificar historicamente a energia elétrica presente em seu cotidiano, compreendendo que sua geração no Brasil ocorre principalmente via usinas hidrelétricas e as implicações econômicas e sociais ocasionadas partindo da realidade local de Santa Helena/Paraná. Dessa forma, o objetivo desta etapa será problematizar as implicações da construção de uma usina hidrelétrica, tencionando sobre a necessidade de energia para o desenvolvimento da sociedade: Indústrias, saúde, educação, lazer, escoação da produção agrícola, etc. assim como os riscos inerentes a qualquer desenvolvimento tecnológico e sua

implantação, como perda de sítios arqueológicos, alteração da fauna e flora e os riscos de rupturas étnico-culturais da população local.

Assim, para contextualização inicial propõe-se que o professor faça uso da leitura de imagens para levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre a origem e importância da energia elétrica para a sociedade contemporânea, bem como a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu e o alagamento de Santa Helena Velha e de aldeias indígenas localizadas às margens do Rio Paraná, de modo que os alunos sejam capazes de incorporar, em seus entendimentos e representações, a ciência e a tecnologia como cultura, pois o progresso científico-tecnológico, inegavelmente, possibilita em algum nível a melhora da qualidade de vida de uma parcela da população ao longo do processo histórico. Contudo, esse mesmo progresso e desenvolvimento têm comprometido drasticamente as condições naturais e humanas, contribuindo para o processo de impactos socioambientais.

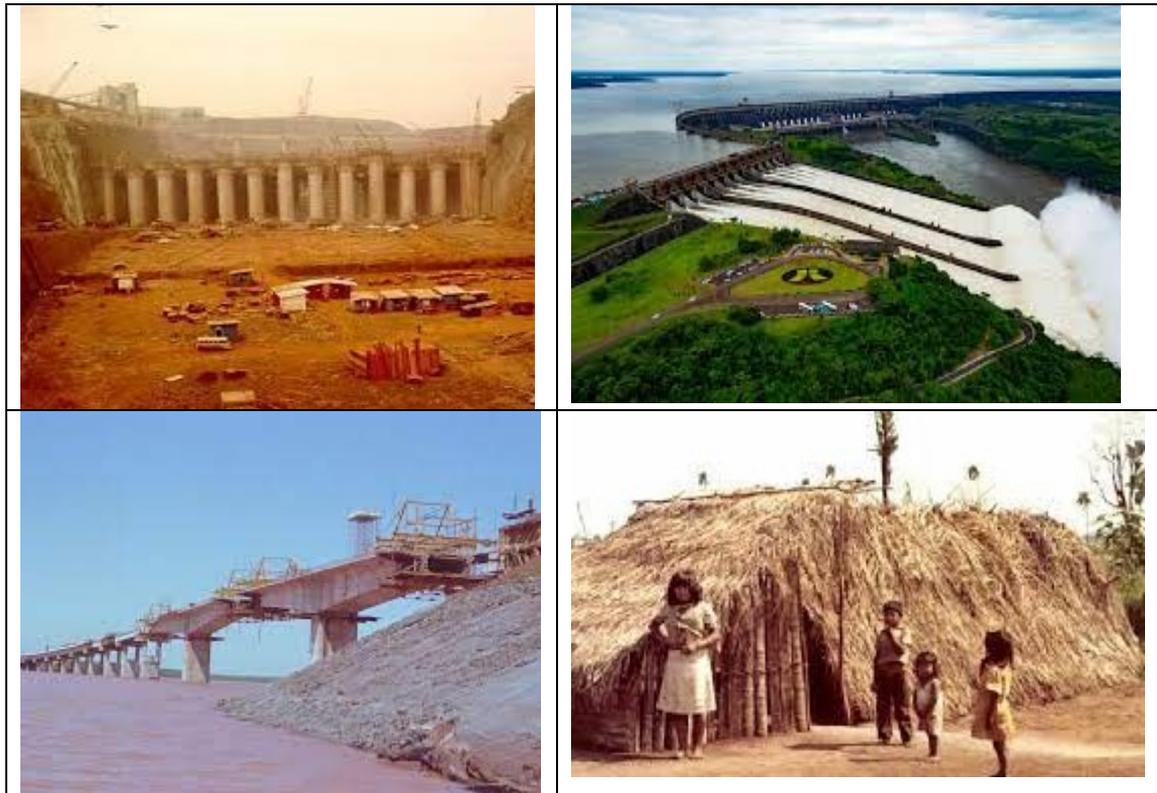
Elenca-se nas figuras 8 e 9 exemplos de imagens que podem ser utilizadas pelos professores nesse momento pedagógico:

Figura 8 - Imagens sobre o desenvolvimento tecnológico da energia elétrica



Fonte: Adaptado do Aula Paraná (2020)

Figura 9 - Imagens relacionadas à construção do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu



Fonte: Imagens Google (2022)

Propõe-se que na organização do ensino, com a utilização da aula discursiva dialogada, o professor faça uso de trechos de vídeos e documentários disponíveis em plataformas de compartilhamento de vídeos, como o YouTube, de modo a evidenciar situações peculiares do contexto moderno e situações controversa relacionada à construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu. A título de sugestão, elenca-se nos tópicos e imagens a seguir, alguns vídeos e documentários que podem ser utilizados pelos professores:

- Documentário BBC “A história da eletricidade”:
(<https://www.youtube.com/watch?v=rAqUvE97iCU&t=0s>;
<https://youtu.be/t5m-9vjCe1g>; <https://youtu.be/BkkoaXClyGI>);
- História da Energia: (https://youtu.be/-8BdXELWn_8);
- Construção de ITAIPU - História das Estruturas:
(<https://youtu.be/fZcZ5Qq2JQo?t=3>);
- Obras Incríveis: (Usina de Itaipu): (<https://youtu.be/8mKISsVitbQ>);
- Vídeo Pioneiros de Santa Helena Velha: (<https://youtu.be/ZEWeppttetA>);
- Santa Helena – Paraná: https://youtu.be/rE66_mfz1fs);

- História dos Pioneiros - História de Santa Helena: (<https://youtu.be/j-1dvVqatJY>);

Figura 10 - Documentário BBC “A história da eletricidade”



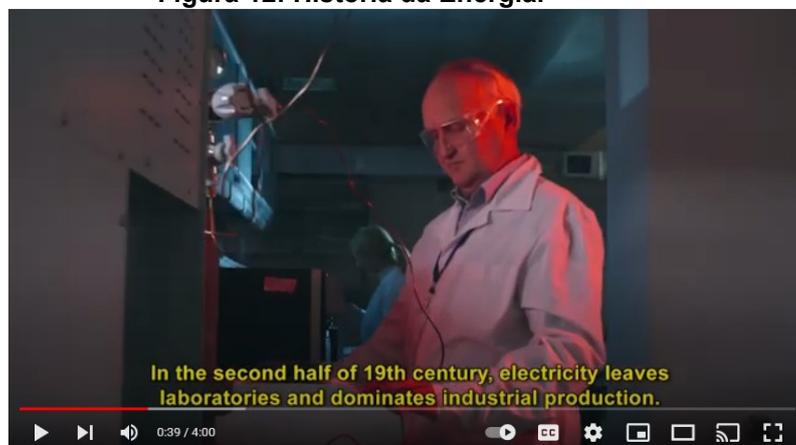
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=rAqUvE97iCU&t=0s>

Figura 11: A história da eletricidade”



Fonte: <https://youtu.be/t5m-9vjCe1g>; <https://youtu.be/BkkoaXCLYGI>

Figura 12: História da Energia.



Fonte: https://youtu.be/-8BdXELWn_8

Figura 13: Construção de ITAIPU - História das Estruturas



Fonte: <https://youtu.be/9ulaa2eOxhc>

Figura 14: Obras Incríveis: (Usina de Itaipu)



Fonte: <https://youtu.be/8mKISsVitbQ>

Figura 15: Vídeo Pioneiros de Santa Helena Velha



Fonte: <https://youtu.be/ZEWEppttetA>

Figura 16: Santa Helena – Paraná



Fonte: https://youtu.be/rE66_mfz1fs

Figura 17: História dos Pioneiros - História de Santa Helena



Fonte: <https://youtu.be/j-1dvVqatJY>

Como terceiro momento pedagógico, aplicação do conhecimento, elencou-se que os alunos sejam organizados para realização de uma entrevista com familiares e/ou pioneiros da cidade e, que em grupo, elaborem um texto, como notícia a ser veiculada em um jornal local, sobre as mudanças socioambientais ocasionadas pela construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu em Santa Helena (inclusive os impactos oriundos do seu reservatório de água).

Conforme nos explica Prestes e Lima (2008) um texto, enquanto unidade comunicativa, se configura como uma concretização material realizada em algum gênero textual, com manifestação discursiva para as quais convergem ações linguísticas, sociais e cognitivas. Dessa forma, quando o estudante é confrontado com a necessidade de produção textual, necessita rever seus conhecimentos prévios e (re) construir o conhecimento, por meio de uma linguagem precisa e concisa do mundo real, para informar, convencer, entreter, sugerir, descrever e/ou fazer conhecer, exigindo a retomada e organização de informações e uma aprendizagem mais significativa.

Visto que a construção de barragens acarreta sérias ameaças à diversidade biológica, com extinção de espécies, exploração dos recursos naturais e atividades humanas que geram a degradação ambiental em virtude da inundação de grandes áreas, da retirada da vegetação, desvio do curso natural dos rios, assoreamento, erosão, realocação da população ribeirinha, entre outros (FILHO; NUNER, 2008), na segunda semana, propõe-se que a contextualização da temática ocorra por meio de imagens relacionadas aos seres vivos observados no meio ambiente local. Essas imagens podem ser enviadas pelos próprios alunos ao professor, que deve realizar a seleção e organização para apresentação e discussão.

Na primeira etapa da segunda e terceira semanas da sequência didática elaborada, a intenção é fazer com que os estudantes identifiquem a complexidade do equilíbrio da natureza, buscando mobilizá-los e fazê-los refletir sobre o tema de forma descontraída. Para tanto, propõe-se a utilização da dinâmica intitulada “teia da vida” que se direciona à discussão dos conceitos básicos de ecologia e interligações entre os diversos elementos de um ecossistema. Essa atividade encontra-se disponível em: <http://paraummundobemmelhor.blogspot.com.br/2009/09/dinamica-de-educacao-ambientalteia-da.html>). Para a realização da dinâmica são necessários:

- Fragmento de papel em número suficiente para todos os participantes;
- Giz de cera ou hidrocor;
- 01 rolo grande de barbante.

Procedimento da dinâmica: escrever no papel elementos do ecossistema, como ar, água, mata ciliar, solo, planta, animal, homem, árvore, rio, peixe, etc.; solicitar que os alunos formem um círculo, de pé, e distribuir os papéis entre eles; contar uma história que inclua todos os elementos dos papéis, passando o rolo de barbantes para cada aluno quando seu elemento é mencionado. Por exemplo: “Antes da construção

do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu, o Rio São Francisco Falso possuía uma ‘mata ciliar’ que possuía muitas ‘árvores’ nativas. Logo, algumas ‘pássaros’ utilizavam-nas como abrigo e para construção de ‘ninhos’. As folhas que caíam dessas árvores passavam a se configura em ‘detritos’ alimentando [...]”. Dessa forma, ao final, faz-se necessário retirar um dos elementos por meio de algum impacto socioambiental, que concomitantemente, puxará os demais. Uma outra possibilidade é deixar que os alunos passem o rolo de barbante de um para o outro explicando o porquê.

Como aplicação do conhecimento, para identificação de características da fauna e flora do ecossistema e ação antrópica no meio ambiente sugere-se o desenvolvimento de aulas de campo na praia artificial de Santa Helena, mata ciliar do Rio São Francisco Falso, Refúgio Biológico de Santa Helena e barragem da Usina Hidrelétrica de Itaipu, na cidade de Foz do Iguaçu (com distância aproximada de 107 quilômetros de Santa Helena). Visto que essas atividades práticas exigem planejamento logístico para deslocamento dos alunos, estabeleceu-se o prazo de duas semanas para sua realização (seis horas/aulas).

Conforme lembra Silvestre (2001), experiências de âmbito nacional apresentam que a realização de aulas práticas desperta e intensifica o aprendizado de fenômenos e teorias. Uma vez que os alunos se encontram motivados, participam das aulas, trazem curiosidades e levantam questões, despertando a vontade de aprender e mais chances de se envolverem profundamente com as situações de promoção da aprendizagem.

De acordo com Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS) a utilização de aulas de campo, mais especificamente, propicia aos alunos a verificação de diversos fenômenos e processos naturais que estão no ambiente, além de possibilitar a exploração de aspectos relacionados com impactos provocados pela ação humana nos ambientes, e sua interação com o trabalho produtivo e projetos sociais (BRASIL, 1998).

Para tanto propõe-se que sejam promovidas em sala de aula interações discursivas relacionadas à hidrografia dos rios Paraná e São Francisco Falso, a importância das usinas hidrelétricas e das Áreas de Relevante Interesse Ecológico (como corredor de diversidade), bem como, os conceitos de ecossistema e extinção de espécies. Posteriormente, como aplicação do conhecimento propõe-se que os alunos sejam organizados em grupos e elaborarem maquetes para representar as

alterações ambientais que ocorreram no Rio São Francisco Falso em virtude do alagamento oriundo da construção do reservatório da usina de Itaipu. Os alunos devem ser instigados a representar nas maquetes as alterações que ocorreram com a floresta (mata ciliar), animais (principalmente peixes, aves e mamíferos) e habitantes da cidade de Santa Helena Velha e aldeias indígenas, quando áreas foram inundadas.

Krasilchik (2008) lembra que um dos recursos mais utilizados no conteúdo de biologia são os modelos didáticos em virtude de possibilitarem a redução da abstração dos assuntos via manipulação e percepção tridimensional do que está sendo estudado. Nesse contexto, os modelos didáticos, como as maquetes, representam uma visão simplificada de uma ideia, objeto, evento, processo ou sistema que se constitua em objeto de estudo, visando favorecer o processo de ressignificação e aprendizagem estudantil.

Para exemplificar o desequilíbrio ecológico, o professor pode relembrar com a turma, conceitos de relações ecológicas, cadeias e teias alimentares. Com questionamentos sobre causas e consequências quando um elemento, como a vegetação nativa de um local, acaba sendo removido ou degradado (consequências para os demais elementos desse ecossistema, que deixa de estar em equilíbrio). Pode-se ainda direcionar a discussão às atividades humanas que podem interferir direta ou diretamente nas relações ecológicas, representando riscos para a preservação do ecossistema.

Para última semana e abordagem da temática impactos socioambientais, propõe-se análise e discussão sobre as informações apresentadas no Relatório Anual de Impacto Ambiental da Usina Hidrelétrica de Itaipu e publicações que apontam questões envolvendo alterações na socioambientais local, com consequência do represamento das águas, como por exemplo a diminuição de espécies de peixes, aves e outros animais na região e a realocação de comunidades indígenas existentes no município. A partir da apresentação desta polêmica socioambiental e política, os estudantes devem ser instigados a discutir sobre veracidade e implicações de documentos e noticiários.

Como sugestão de notícias locais elenca-se:

- Projeto de Lei de vereadores pode contribuir para o desaparecimento de espécies nativas do Rio Paraná: <https://www.naoviu.com.br/projeto-de-lei-de-vereadores-pode-contribuir-para-o-desaparecimento-de-especies-nativas-do-rio-parana/>

- Derrubar árvores para erguer hidrelétricas (<https://reporterbrasil.org.br/2015/11/derrubar-arvores-para-erguer-hidreletricas/>);
- A crise dos indígenas Avá-Guarani desterrados por Itaipu: (<https://www.ecycle.com.br/a-crise-dos-indigenas-ava-guarani-desterrados-por-itaipu/>);
- Comunidades indígenas do oeste do Paraná correm risco de despejo a partir de julho: (<https://www.plural.jor.br/noticias/vizinhanca/comunidades-indigenas-do-oeste-do-parana-correm-risco-de-despejo-a-partir-de-julho/>)
- Alta concentração de nutrientes na água muda paisagem no Lago de Itaipu: (<https://www.opresente.com.br/municipios/alta-concentracao-de-nutrientes-na-agua-muda-paisagem-no-lago-de-itaipu/>);
- Então, para onde foi o Dourado?: (<https://medium.com/@pesnaestradaca/ent%C3%A3o-para-onde-foi-o-dourado-bb7aa522d56f>);
- Você viu em 2021? Colônia de pescadores ameaçada no oeste do PR: (<https://souagro.net/noticia/2021/12/voce-viu-em-2021-colonia-de-pescadores-ameacada-no-oeste-do-pr/>)
- Brasil quer mudança em lei no Paraguai para permitir cultivo de tilápia no lago de Itaipu (<https://globo.com/Noticias/Politica/noticia/2021/11/brasil-quer-mudanca-em-lei-no-paraguai-para-permitir-cultivo-de-tilapia-no-lago-de-itaipu.html>);
- Ataque de piranhas nas praias da Costa Oeste deixam banhistas em alerta: (<https://www.opresente.com.br/municipios/ataques-de-piranhas-nas-praias-da-costa-oeste-deixam-banhistas-em-alerta/>).

Como finalização para a sequência didática propôs-se a realização da dinâmica do júri simulado, objetivando a promover o debate do tema, de tal modo que os alunos assumam um posicionamento, além de exercitar a expressão, o raciocínio, o senso crítico e o poder de argumentação. A dinâmica consiste em dividir os alunos, conforme a participação de um júri, em testemunhas, juiz, jurados, promotores e advogados. Os promotores devem acusar a implantação da usina hidrelétrica no município, a partir da realidade local, enquanto que os advogados devem defender a implantação. As testemunhas devem colaborar nas discussões, havendo um revezamento entre a

acusação e a defesa, sendo que os advogados podem interrogar a testemunha “adversária”.

Terminado o tempo das discussões e argumentações dos dois lados, os jurados devem decidir sobre a sentença. Cada jurado deve argumentar, justificando sua decisão, e assim, o juiz apresenta a sentença final. Espera-se que a sentença final seja a apresentação dos aspectos positivos e negativos do problema em questão.

6. CONCLUSÃO

A Sequência Didática para o ensino de ecossistema e impactos socioambientais, foi elaborada empregando-se contextos históricos e ambientais da cidade de Santa Helena/Paraná-Brasil. Para tanto inicialmente realizou-se o levantamento da história da colonização da cidade de Santa Helena, seus pontos turísticos e ecossistema local, por meio de artigos científicos e informações disponibilizadas no site da prefeitura municipal. Na sequência procedeu-se com o estudo teórico dos impactos ambientais oriundos da ação humana no ecossistema local, principalmente relacionados à construção do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Por fim, elaborou-se uma sequência didática como subsídio para o trabalho do professor de Ciências na etapa final do Ensino Fundamental, todavia, considerando-se os elementos da transposição didática, principalmente a adaptação dos recursos metodológicos e a linguagem empregada na mediação didática, concluiu-se que a presente sequência didática pode ser moldada e utilizada em diferentes níveis de ensino como na educação infantil e até ensino superior.

De forma geral, as intervenções didáticas, propostas no trabalho, direcionaram-se à construção de conceitos científicos ambientais e sociais, permitindo maior envolvimento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Buscou-se favorecer a busca por explicações teóricas sobre fatos observáveis, favorecendo o surgimento de conexões entre a teoria e a prática, visto que uma sequência didática pautada na metodologia dos momentos pedagógicos exige a pesquisa e o diálogo na busca de compreensões sobre fenômenos naturais e temas em estudo.

As diferentes atividades presentes ao longo da sequência didática se direcionam à mobilização e desenvolvimento de habilidades importantes nos estudantes, tais como a leitura imagética, argumentação, trabalho em equipe, levantamento de hipóteses e construção de explicações. Nesse sentido, a sequência didática direcionou-se aproximar o estudante de como a ciência é construída e assim contribui para o seu processo de letramento científico.

Como sugestão para trabalhos futuros recomenda-se a ampliação da sequência didática junto aos estudantes da etapa final do ensino fundamental (sexto ao nono anos), bem como levantamento junto à professores sobre a viabilidade da proposta e sua relevância para promoção de um ensino mais significativo direcionado

à formação de cidadão capazes de compreender e se posicionar perante situação socioambientais existentes no cotidiano contemporâneo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. N.; SILVA, C. C. da; TERÁN, A. F. A Floresta Amazônica: um espaço não formal em potencial para o ensino de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. Campinas. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011, p.1-10.

BRASIL. **Lei n. 11.114**, de 16 de maio de 2005. Altera os artigos. 6º, 30, 32, e 87 da Lei nº.9.394 de 20 de dezembro de 2006, com o objetivo de tornar obrigatório o início do ensino fundamental de seis anos de idade. Diário Oficial da União, Brasília, 16 maio, 2005.

BRASIL. **Lei n.11.274**, de 06 de fevereiro de 2006. Altera a redação dos artigos. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº. 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a educação de nove anos para o ensino fundamental,

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Santa Helena: História e fotos**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/santa-helena/historico>>. Acesso em 01 nov. 2021.

CARNIEL, A. **A construção da Usina Hidrelétrica Itá no município de Aratiba-RS: análise da transformação do lugar e da paisagem a partir das narrativas de moradores e professores**. 181 f. Dissertação (Geografia) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2021.

CARVALHO, A. M. P; SASSERON, L. H.; Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**; v. 13, p. 333-362, 2008.

CAVARZERE, V.; BIRAL, L.; OLIVEIRA, R. B. D.; SCHNEIDER, E. M.; LANGE, D.; TAMBARUSSI, T.; BONINI, E.; BRANDÃO, H. Ações de extensão e pesquisa realizadas na Área de Relevante Interesse Ecológico Santa Helena, Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 16, p. 589-604, 2020.

COLODEL, J. A. **História de Santa Helena: descobrindo e aprendendo**. 2. ed.

COSTA, J. D. M.; PINHEIRO, N. A. M. O Ensino por meio de temas-geradores: A educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, Região Sul, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. Desafios para o ensino de Ciências. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, p. 31-39, 2002.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau**. 1982. 227 f. Dissertação (Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, D. Ensino de física e a concepção freireana de educação. **Revista de Ensino de Física**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.

DE OLIVEIRA, C. P. **A importância do resgate da história local nas escolas**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_unioeste_hist_artigo_celio_pinto_de_oliveira.pdf> Acesso em 24/03/2022.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4ª ed., São Paulo: Editora Edusp, 2008.

KLIVER, S. M. Plano de manejo Área de Relevante Interesse Ecológico Santa Helena ARIE-SH Refúgio Biológico Santa Helena RBSH. **Natural Engenharia Ambiental**, Santa Helena, 2010.

LIRA, N. L. **Composição do ictioplâncton por DNA metabarcoding como ferramenta de avaliação de potenciais áreas de preservação no entorno do Refúgio Biológico de Santa Helena-Lago de Itaipu-PR**. 2022. 145f. Dissertação (Recursos Naturais e Sustentabilidade). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, 2022.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

MARTINS, H. H. T. S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.2, p. 289-300, maio/ago. 2004.

MUCHAILH, M. C. **Análise da paisagem visando a formação de corredores de biodiversidade**. 2007. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/defesas/pdf_ms/2007/d474_0676-M.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

NASCIMENTO, J. E. D. **Percepções de educação ambiental e meio ambiente de estudantes do curso de formação docente em nível médio de Santa Helena/PR**. 195f. Dissertação (Educação). Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, 2018.

OLIVEIRA, R. I. R.; GASTAL, M. L. A. Educação formal fora da sala de aula – olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-11.

PRESTES, R. F.; LIMA, V. M. D. R. O uso de textos informativos em aulas de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 3, p. 55-70, 2008.

PIFFERO, E. D. L. F.; COELHO, C. P.; LUCCHESI, M. M. Proposta de unidades de ensino potencialmente significativa para estudo de fontes de energia. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, 2020.

ROCHA, A. S. D.; BADE, M. R. (Org). **Geografia da bacia hidrográfica do Paraná 3: fragilidades e potencialidades socioambientais**. Jundiaí: In House, 2018.

SANTA HELENA. Câmara Municipal de Santa Helena - Portal do Cidadão. **História de Santa Helena**. Santa Helena, 2010 Disponível em: <<https://www.camarasantahelena.pr.gov.br/uploads/historia/02.htm>>. Acesso em: 28 out. 2021.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4ª ed., Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SOLER, A. **Água e urbanização na cidade de São Paulo: uma proposta de ensino para o ensino fundamental II**. 220 f. Tese (Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2016.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. São Paulo: Penso Editora, 2016.

XAVIER, A. V. **Caderno temático a água no campo dos saberes**. 2008. Disponível em: <http://www.alunos.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/datas/2008_uepg_bio_md_andrea_valeria_xavier.pdf>. Acesso em 17/03/2022.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.