



UFRJ

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO

PEQui

Programa de Pós Graduação em
Ensino de Química

Produto Educacional

Sequência
didática

**A ADOÇÃO DE BIOMAPAS
COMO FERRAMENTA
METODOLÓGICA DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL
CRÍTICA NO ENSINO DE
QUÍMICA**

Rio de Janeiro

2023





Produto da Dissertação submetido ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Química.

Rio de Janeiro
2023





Autoras

Mestranda
Raquel Freitas de Oliveira

Orientadora
Dra Jussara Lopes de Miranda

“ Ensinar não é transferir conhecimento, mas **criar as possibilidades** para a sua produção ou a sua construção.

Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. ”

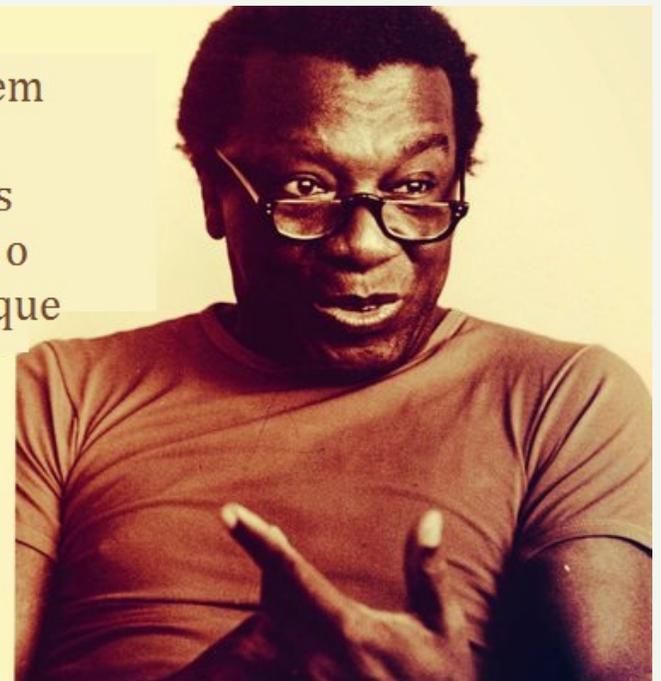
Paulo Freire



Epígrafe

A força da alienação vem dessa fragilidade dos indivíduos, que apenas conseguem identificar o que os separa e não o que os une.

Milton Santos

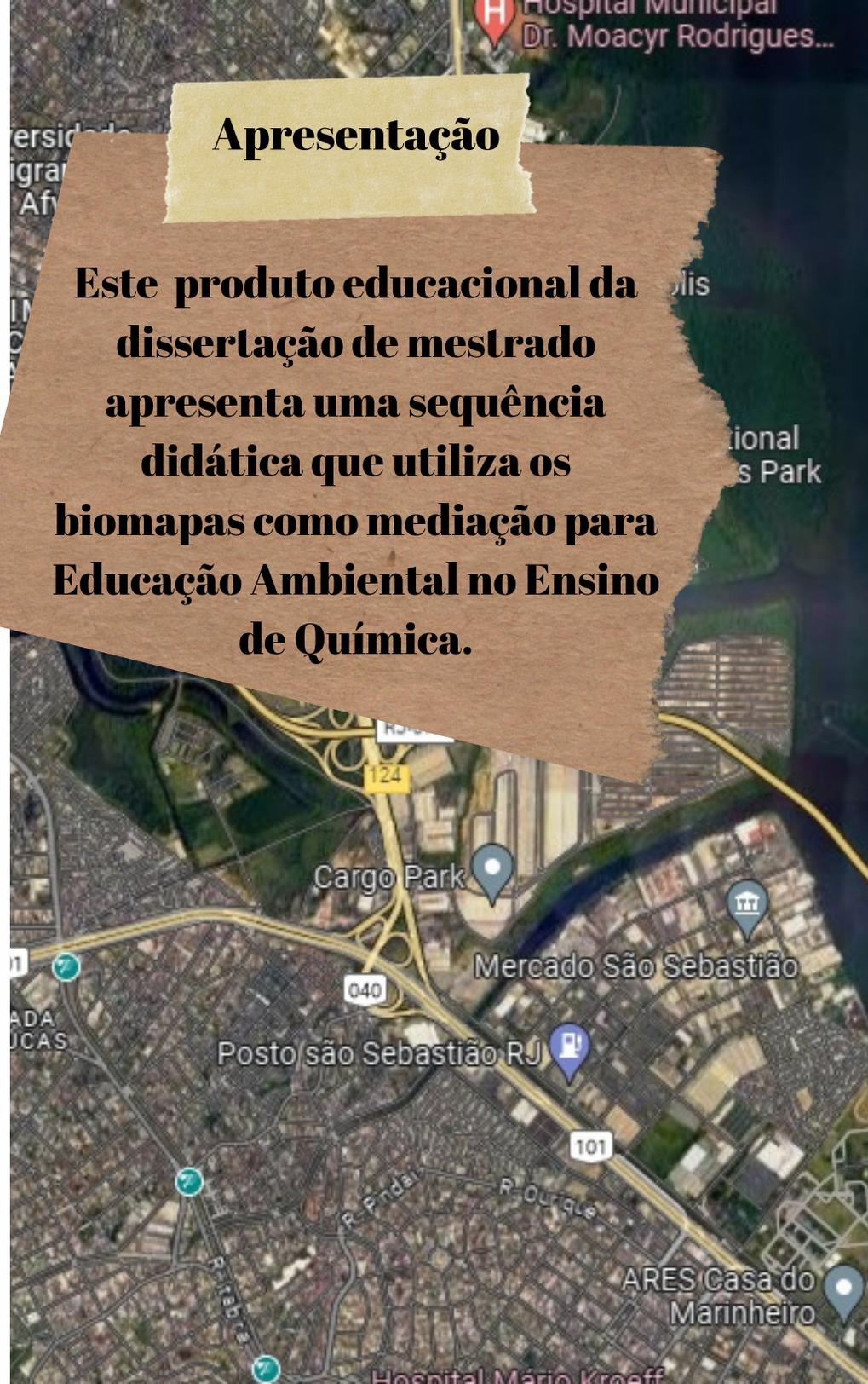


O diferencial produto é que ele é adaptável às diferentes realidades educacionais e demandas temáticas. Isso porque a proposta é construída a partir das realidades dos alunos para análises posteriores dos problemas ambientais dos territórios onde estão inseridos. O professor é encorajado à inverter a hierarquia tradicional, trazendo os alunos para o protagonismo da reflexão/ação. No entanto sua presença é indispensável, uma vez que gerencia o processo, adequando e orientando as discussões de acordo com as necessidades do seu grupo focal, em concordância com os objetivos profissionais, pessoais e políticos de sua prática pedagógica.

A sequência didática foi testada com sucesso tanto no ambiente remoto, com atividades síncronas e assíncronas, quanto no formato presencial/híbrido. Ela pode ser executada em duas semanas servindo como ponto de partida para vários assuntos do conteúdo formal da disciplina de Química com o viés da Educação Ambiental crítica.

Apresentação

Este produto educacional da dissertação de mestrado apresenta uma sequência didática que utiliza os biomapas como mediação para Educação Ambiental no Ensino de Química.

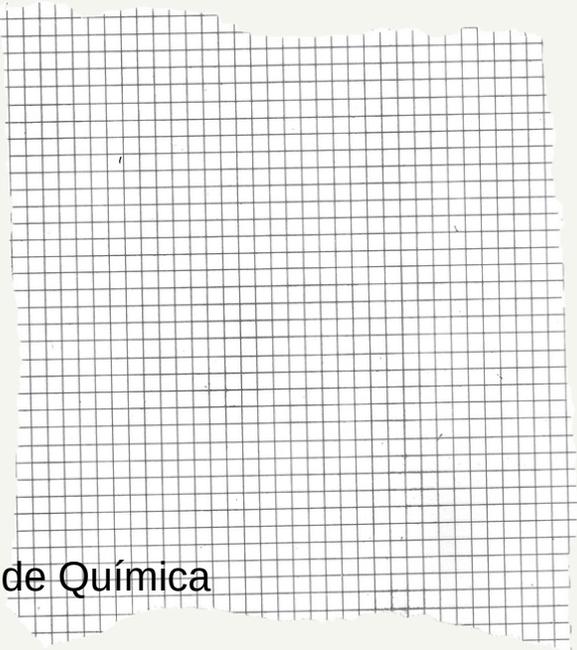


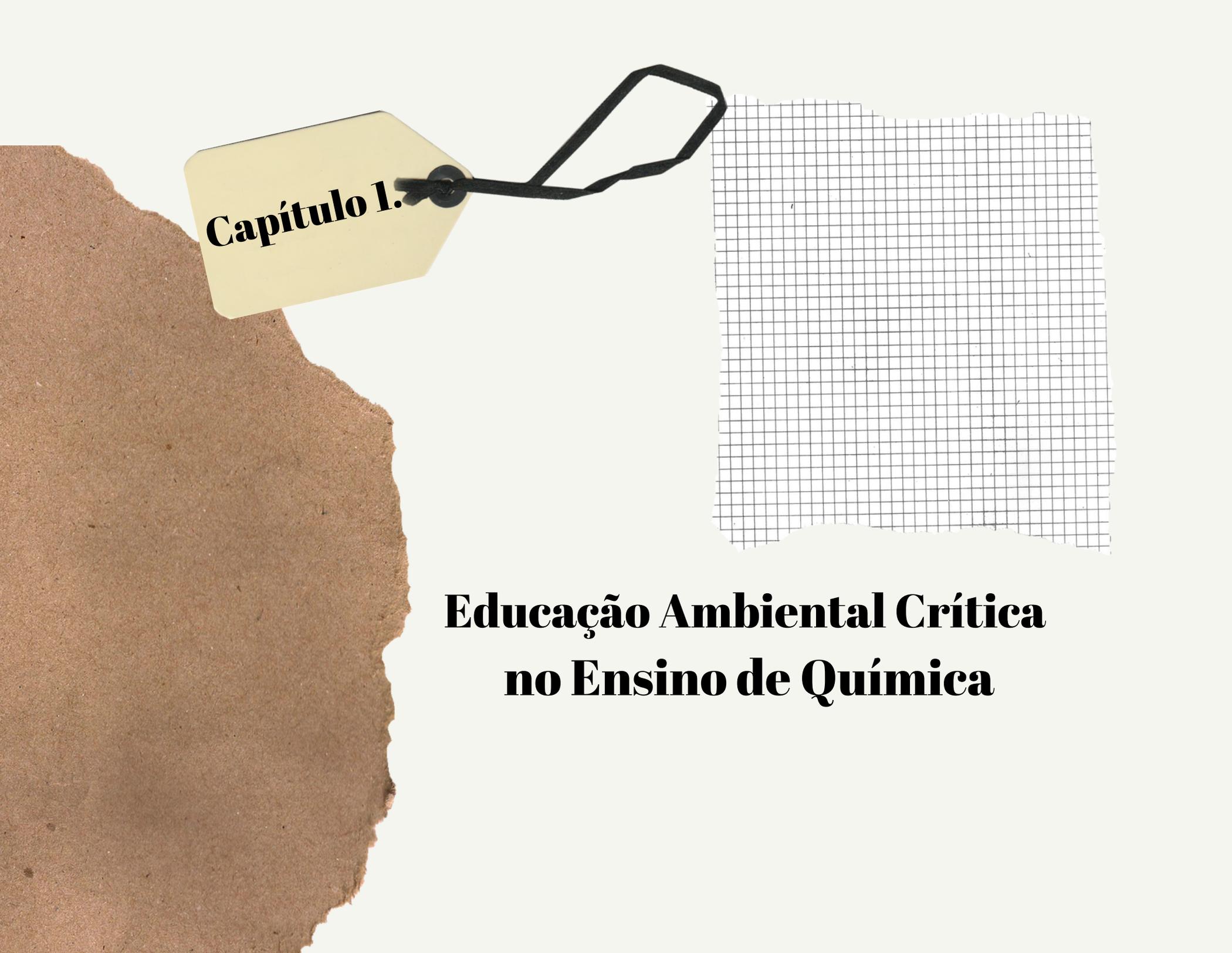
Nesta sequência foi trabalhado o descarte de lixo plástico como responsabilização do pertencimento socioterritorial mediado por biomapas no Ensino de Química. Porém, outras opções de correlações entre os assuntos formais do Ensino de Química são apresentadas neste produto. Utilizou-se o auxílio de telefones móveis, projetores e um computador. A escola também dispunha de uma internet razoável para visualização de mapas virtuais e utilização de aplicativos que permitiam o trabalho colaborativo. Vale lembrar que a ausência desses recursos tecnológicos não inviabiliza a aplicação do produto pois o professor pode confeccionar os biomapas, refletindo inclusive as questões de desigualdade econômica, social e educacional a qual os indivíduos estão submetidos. Trabalhos interdisciplinares podem ser organizados após estas semanas. Isso ampliaria a percepção socioambiental, o pensamento crítico e dariam uma dimensão mais realista dos conteúdos abordados na Educação Básica. Espera-se ao final valorizar a dignidade da humanidade dos atores envolvidos neste processo, numa perspectiva crítica e esperançosa de Paulo Freire, emancipatória de Theodor Adorno e de busca do pertencimento socioterritorial em Milton Santos, referências teóricas deste estudo, valorizando o palco vivo de nossas histórias e lutas.





Sumário

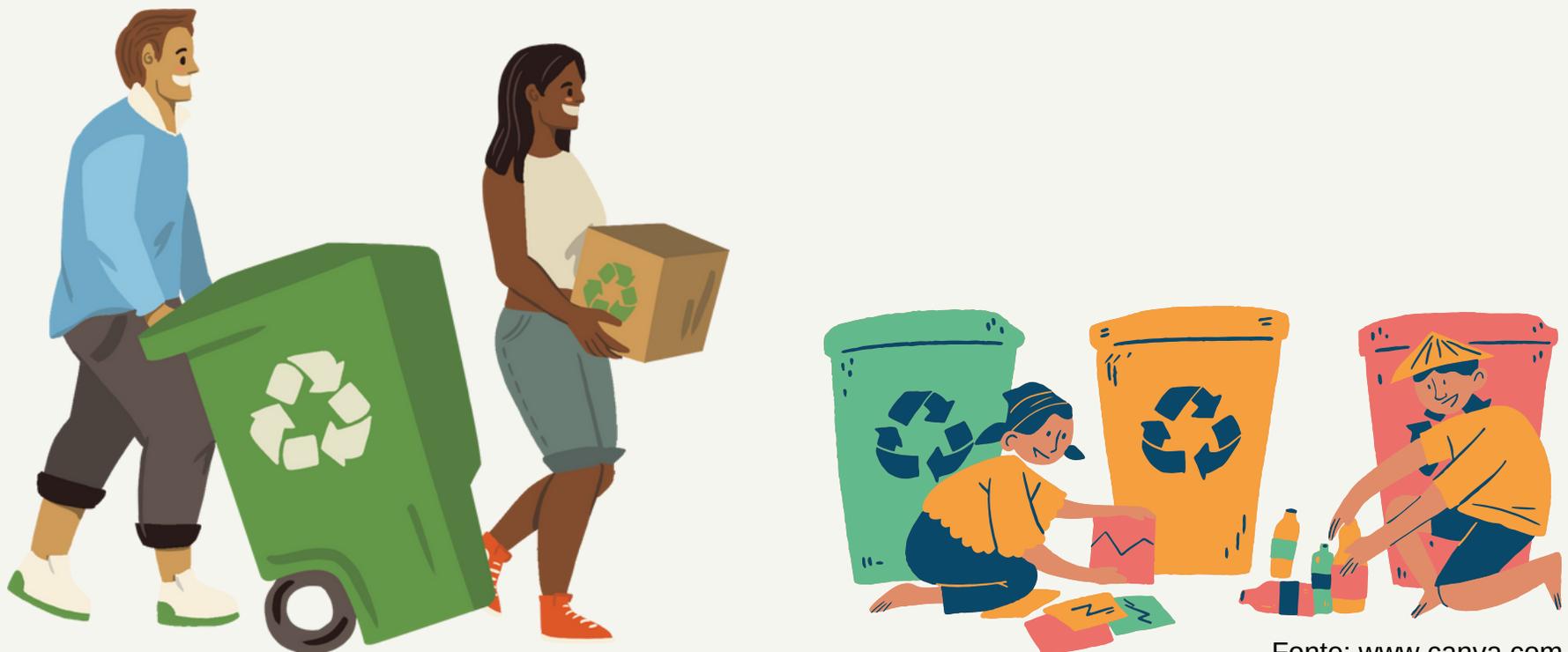
- 
1. Educação Ambiental crítica no Ensino de Química
 2. Referenciais Teóricos
 3. Biomapas: definição e aplicações
 4. Metodologia
 - 4.1 Metodologia no contexto ensino remoto
 - 4.2 Metodologia no contexto do ensino presencial/hibrido
 5. Possíveis contextualizações temáticas para o ensino de química mediado pelos biomapas
 6. Descarte do lixo como responsabilização do pertencimento socioterritorial
 7. Sugestão de atividades
 8. Referências
- 



Capítulo 1.

Educação Ambiental Crítica no Ensino de Química

A corrente chamada Educação Ambiental Crítica consiste, essencialmente, na análise das dinâmicas sociais que se encontram na base das realidades e problemáticas ambientais: análise de intenções, de posições, de argumentos, de valores explícitos e implícitos, de decisões e de ações dos diferentes protagonistas de uma situação (SAUVÉ,2005). Nas proposições de Educação Ambiental brasileira, “o sentido de crítica incorpora a negação do modo de produção hegemônico”, ou seja, fundamenta-se numa ideologia de que “não há uma separação entre produção de ideias e condições sociais e históricas em que são produzidas” (SILVA, 2009). Na perspectiva de uma Educação Ambiental protagonista e crítica, exercida no território, é que se insere a mediação dos biomapas proposta neste trabalho.



Ensino de Química precisa questionar o próprio fazer químico que a humanidade tem se proposto ao longo da história. Ressignificar seus conteúdos e aproximá-los da realidade do educando fazendo com que o currículo produza transformações individuais e sociais. Refletir se o avanço no domínio do conhecimento químico melhorou a relação do homem com a natureza; se a transformação do ambiente e a produção dos materiais colaborou para a manutenção de sistemas saudáveis socioambientalmente ou se criou formas de dominação capitalista e naturalização da barbárie.

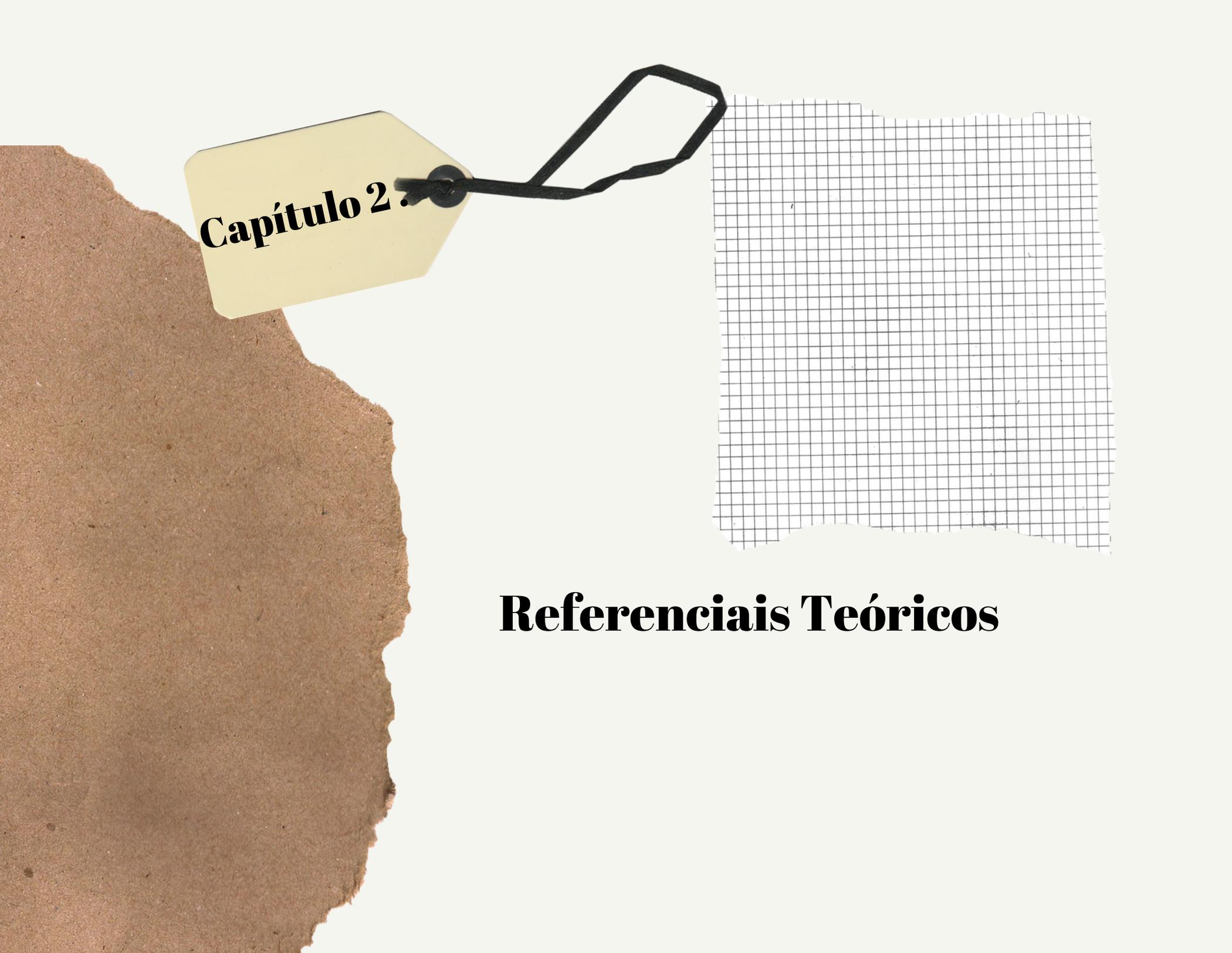
Pretende-se mostrar que a Educação Ambiental crítica e o Ensino de Química no Ensino Básico podem e devem colaborar com essa reflexão junto aos educandos trazendo o ambiente e as Mudanças Climáticas para a pauta de interesse destes com uma prática pedagógica, sob a percepção dos aprendentes, de sua identidade e história, contribuindo para a inserção deste indivíduo no processo educacional.



Fonte: www.canva.com



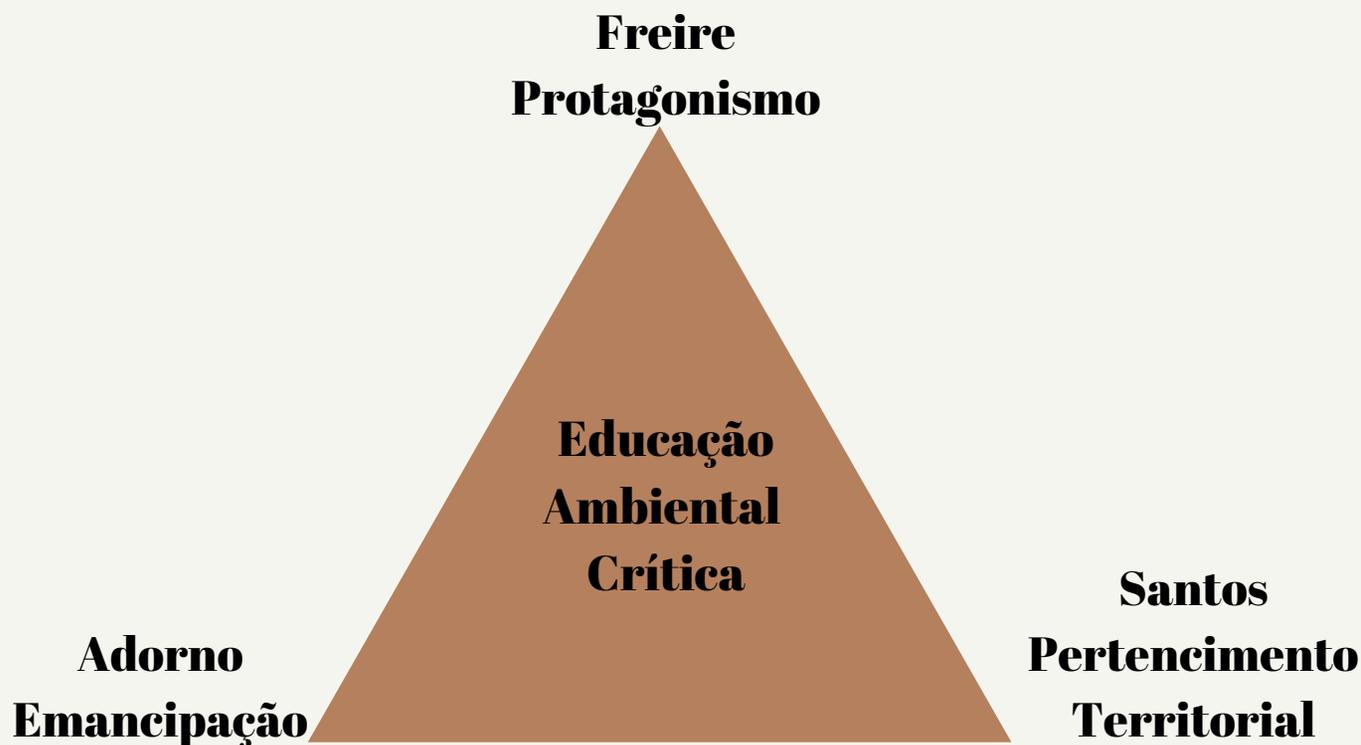
Fonte: www.canva.com



Capítulo 2.

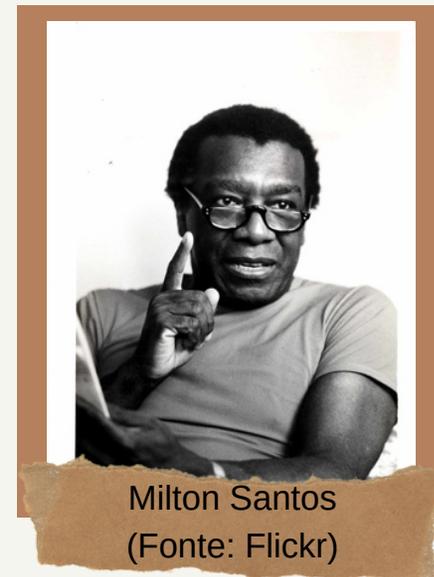
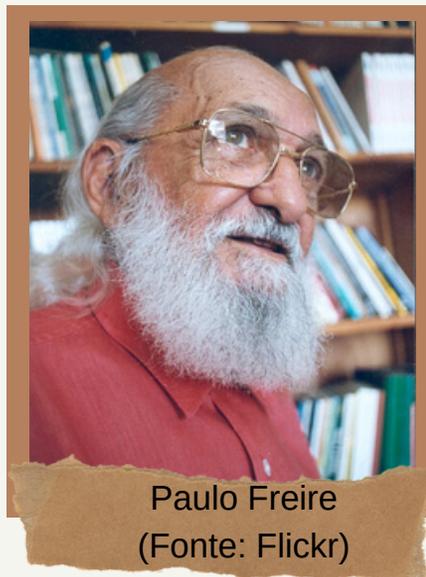
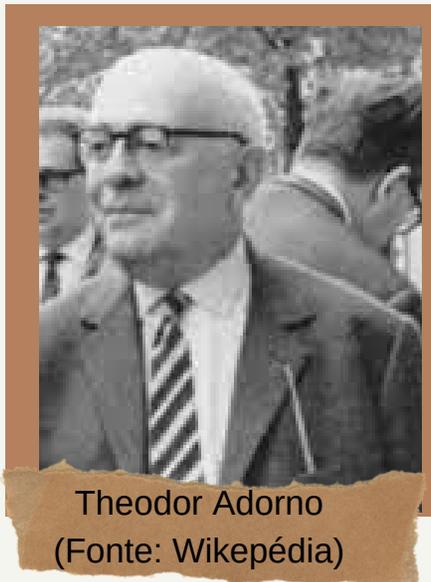
Referenciais Teóricos

A orientação teórica deste estudo foi encontrada nos diálogos entre as ideias de Paulo Freire, Theodor Adorno e Milton Santos. Procurou-se respeitar as particularidades temporais, sociais, culturais e históricas de cada pensador.

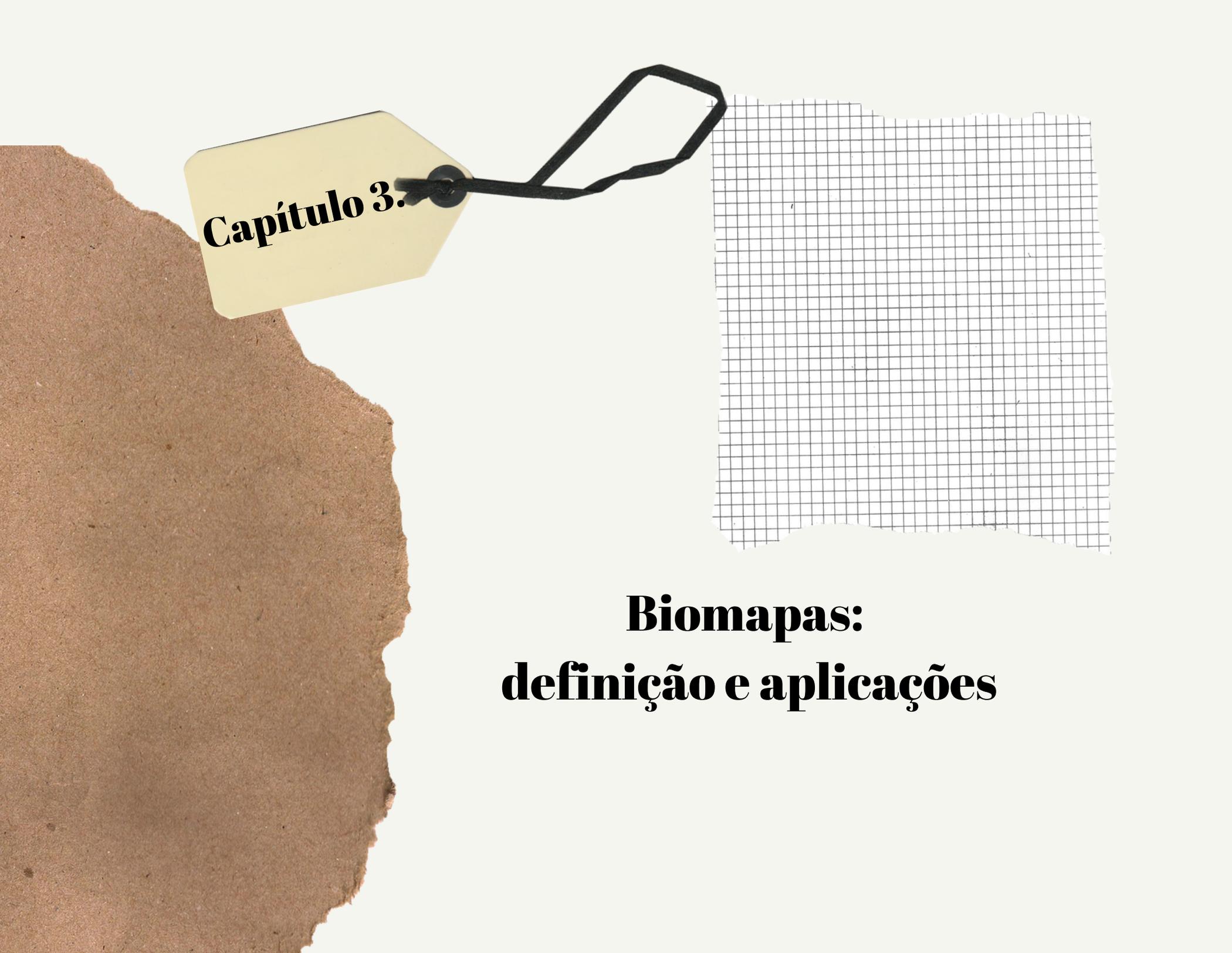


fonte: Arquivo da Autora

Os três pensadores convergem, por seus pensamentos críticos, com a Educação Ambiental crítica pois esta convida ao protagonismo do indivíduo dando destaque à práxis educativa, crítica e dialógica, necessária para estruturar processos participativos que favoreçam a superação das relações de poder consolidadas e garantir o exercício da cidadania, principalmente daqueles que se encontram em situação de maior vulnerabilidade socioambiental (Loureiro, Azaziel e Franca, 2007).



O pensamento crítico de Freire e Adorno são consonantes no papel emancipatório da educação. Ambos entendem que ela deve chamar o indivíduo à luta pelo existir, conscientizando-o do seu lugar e da força de suas ações. Os pensamentos freiriano e adorniano são pautados na liberdade e autonomia humana, elementos fundamentais da conscientização crítica no relacionar-se com o mundo (ADORNO, 1995; ADORNO, 2002; ADORNO, 2009; HORKHEIMER, 1985; FREIRE, 1992). Milton Santos participa deste diálogo, especialmente neste estudo, trazendo a importância do pertencimento territorial na formação deste indivíduo. Santos (2005) transgride o conceito de território apenas como local/região e faz deste objeto de análise social.



Capítulo 3.

**Biomapas:
definição e aplicações**

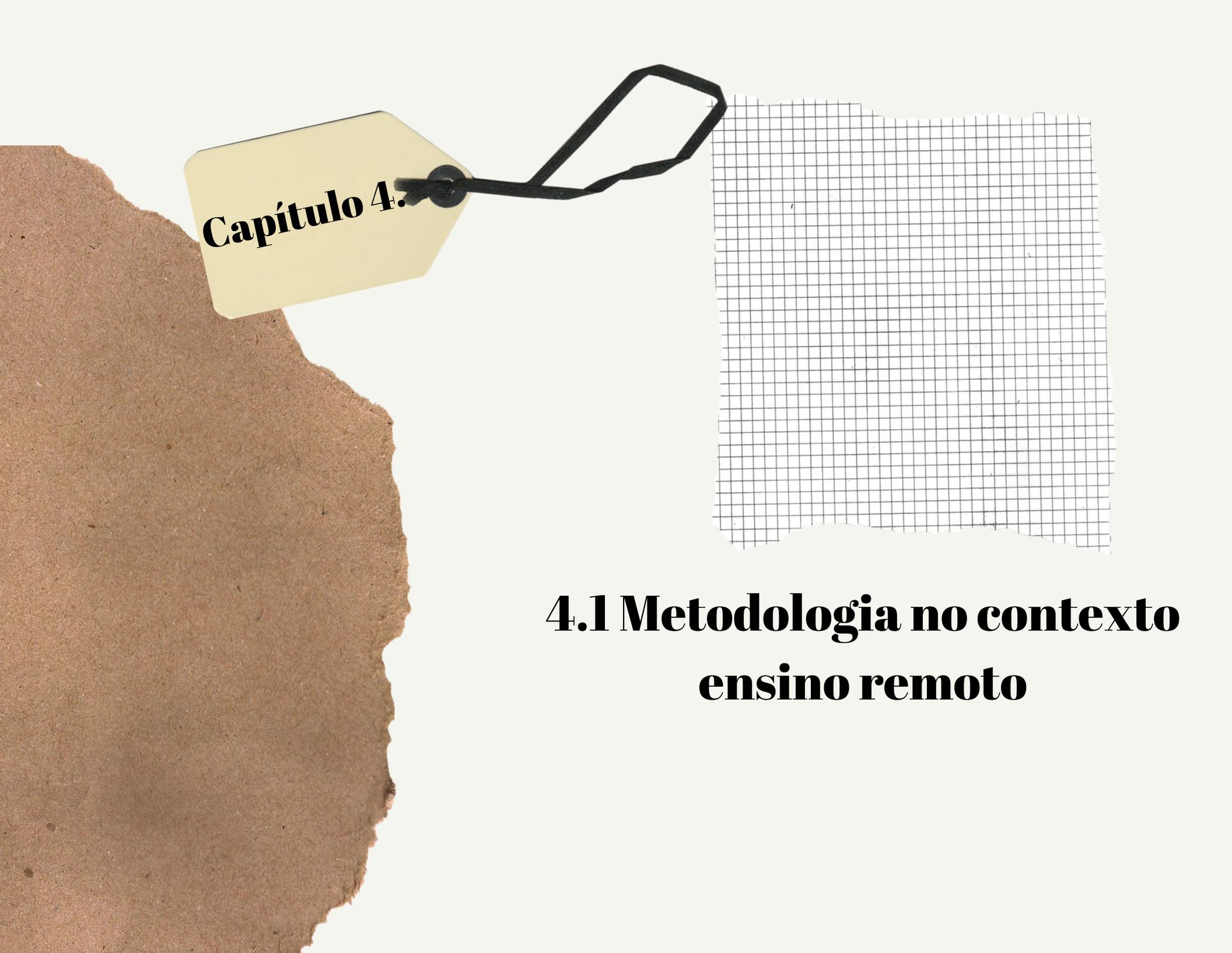
O biomapa é um mapeamento socioambiental e pode ser usado como uma estratégia didático-pedagógica que tem como objetivo desenvolver um olhar crítico sobre o território/local/ambiente em que o indivíduo existe. A construção de um biomapa contribui no levantamento de informações socioambientais para a elaboração de diagnóstico da realidade local e subsidia a reflexão sobre as formas de uso e ocupação do espaço mapeado e suas implicações para a qualidade de vida dos seus moradores (SANTOS, 2011).



A mediação pelos biomapas tem como objetivo criar uma conexão crítica entre as múltiplas perspectivas. Assim a consciência do observador se expande à medida em que ele percebe as escalas que podem ser analisadas numa problemática. Deste modo a dinâmica descrita neste produto utiliza a mediação do biomapa para reflexão de questões socioambientais no ensino de química.

Espera assim que “os diferentes aspectos naturais, culturais, econômicos, políticos e técnicos considerados no processo de apreensão crítica dos problemas socioambientais estudados, em particular no contexto local e em suas conexões, contribuam para a formação de cidadãos, críticos e participativos frente aos problemas da sua realidade (Santos, 2011).

Dentre muitas definições possíveis para um biomapa, neste estudo, ele foi pensado com base nos significados dos termos que compõem a palavra: o prefixo bio, que exprime a noção de vida, e a palavra mapa, definida como uma representação gráfica, em escala reduzida, da superfície total ou parcial da Terra, de uma região (Dicio, 2023). O biomapa é, então, um mapa vivo. Sendo assim, ele revela a vivência interdependente dos elementos que o compõem. Interrelaciona estes elementos em aspectos históricos, culturais, sociais, econômicos entre outros.



Capítulo 4.

4.1 Metodologia no contexto ensino remoto

A atividade remota foi desenvolvida em três etapas com intervalo de 1 semana entre elas.

1ª Etapa:

Assíncrona. Construção dos biomapas. Alunos colaboraram remotamente, com auxílio do *Jamboard*, inserindo “avatares” da localização de suas casa e dos meios de transportes utilizados no mapa da região do entorno da escola.

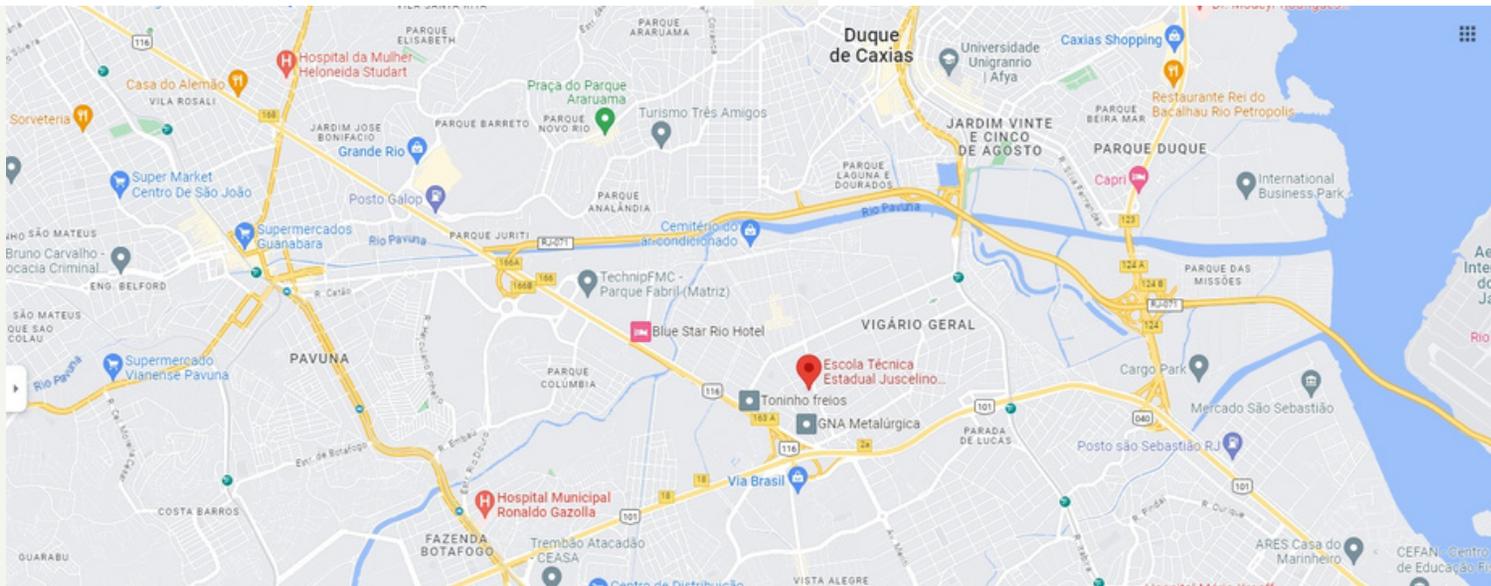
2ª Etapa:

Síncrona. Com duração de uma hora, para análise dos biomapas e a construção de um painel virtual com os registros das impressões dos alunos sobre o tema.

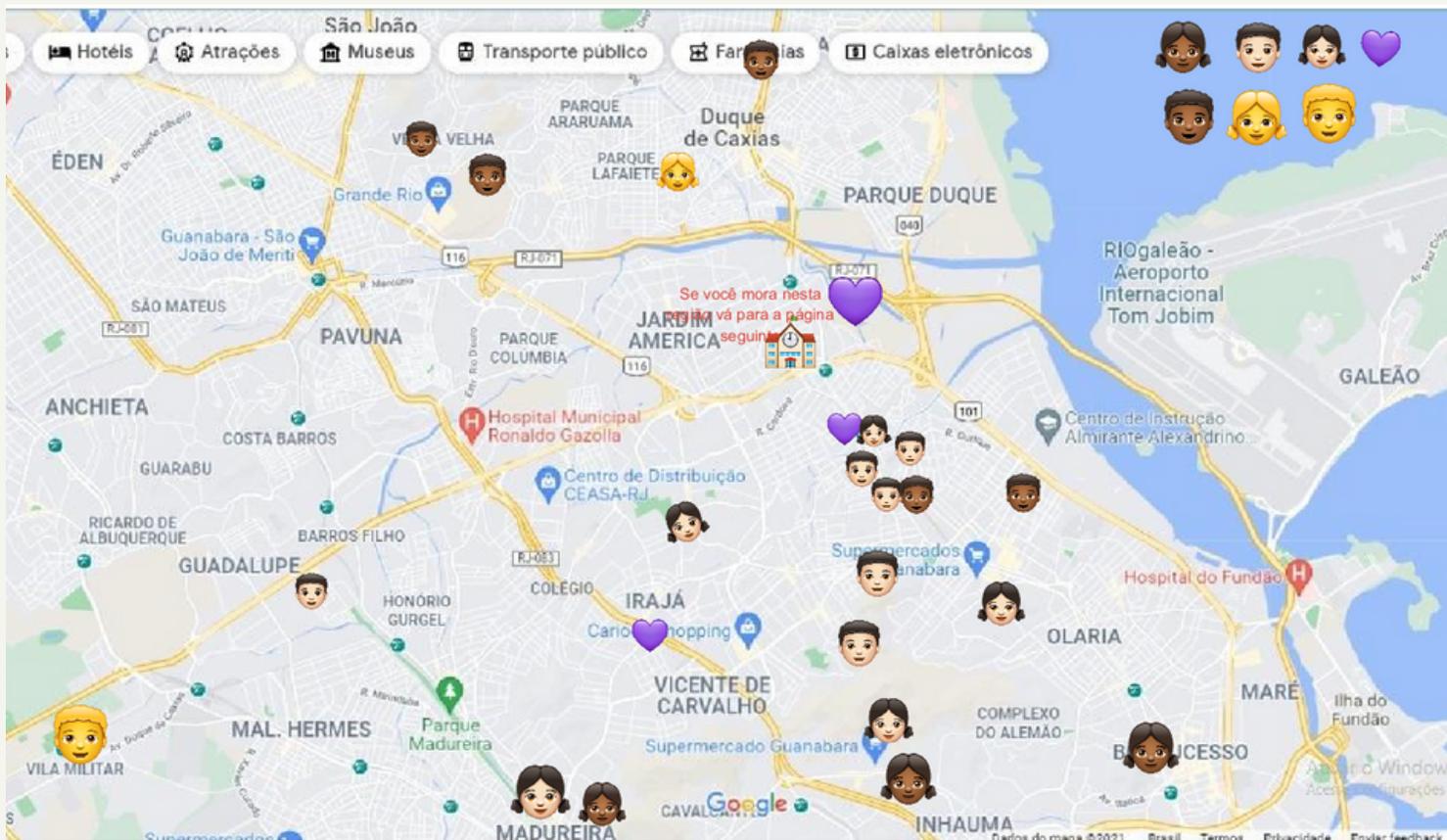
3ª Etapa:

Síncrona. Roda de conversa remota onde foi debatido o um agrupamento dos registros semelhantes e a discussão da percepção dos alunos.

- Na primeira etapa assíncrona, a imagem do mapa padrão da região do entorno da escola foi apresentada com auxílio do Jamboard. Este quadro virtual gratuito do Google permite um trabalho cooperativo remoto. Os alunos foram orientados a colocar “avatars” nas regiões onde se localizavam suas residências. Foram também solicitados que indicassem quais os meios de transporte usavam para deslocamento até a unidade escolar.



Na segunda etapa foi realizado um encontro remoto síncrono, com duração de uma hora, para análise dos biomapas construídos.



fonte: Arquivo da Autora

Um mapa digital no formato satélite da região foi apresentado. A partir dele discutiu-se aspectos que mostravam a modificação do ambiente pelos indivíduos e a contribuição, nem sempre positiva, da Química. Foi proposta a construção de um painel virtual com os registros das impressões dos alunos sobre o tema.

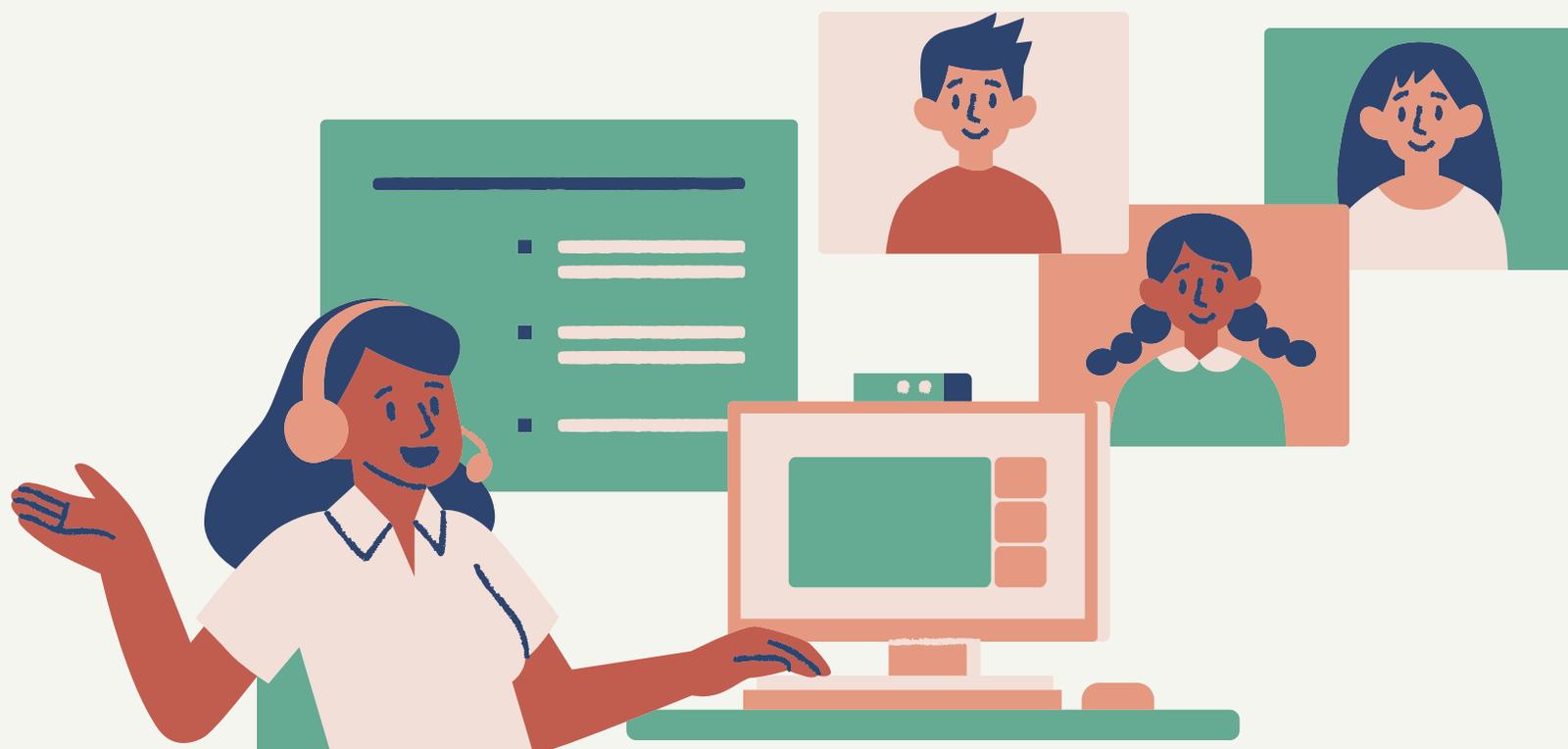
The image displays a satellite map of Rio de Janeiro with several environmental and chemical annotations. Key elements include:

- CO₂**: Labeled in yellow text in several locations, including near Caxias Shopping and the airport.
- O₂**: Labeled in yellow text near green tree icons.
- petróleo**: Labeled in yellow text near a road with a red car icon.
- plástico**: Labeled in yellow text near a trash can icon.
- concreto**: Labeled in yellow text near a concrete truck icon.
- Ferro**: Labeled in yellow text near a brick icon.

The legend on the right side of the map includes the following items:

- Poluição de corpos d'água**: Represented by a trash can icon.
- Rodovia**: Represented by a road icon.
- Concreto**: Represented by a concrete truck icon.
- Vegetação**: Represented by a tree icon.
- Construções**: Represented by a brick icon.
- Rios**: Represented by a river icon.
- Poluição Plásticos**: Represented by a trash can icon.

A terceira etapa foi uma roda de conversa remota onde foi debatido o um agrupamento dos registros no painel virtual que apresentassem problemáticas ambientais semelhantes. Foram também discutidas, a partir da percepção dos alunos, possíveis relações com temáticas do conteúdo formal do ensino de química. O objetivo era diagnosticar como o Ensino de Química poderia ser mediado por biomapas sob o viés da Educação Ambiental e planejar trabalhos com tópicos do conteúdo formal da disciplina que atendessem às demandas socioambientais dos alunos.





Capítulo 4.

4.2 Metodologia no contexto do ensino presencial/hibrido

A atividade presencial foi desenvolvida em três etapas. Cada etapa ocorreu em uma aula de 100 minutos divididas em três momentos de 30 minutos.

1ª Etapa:

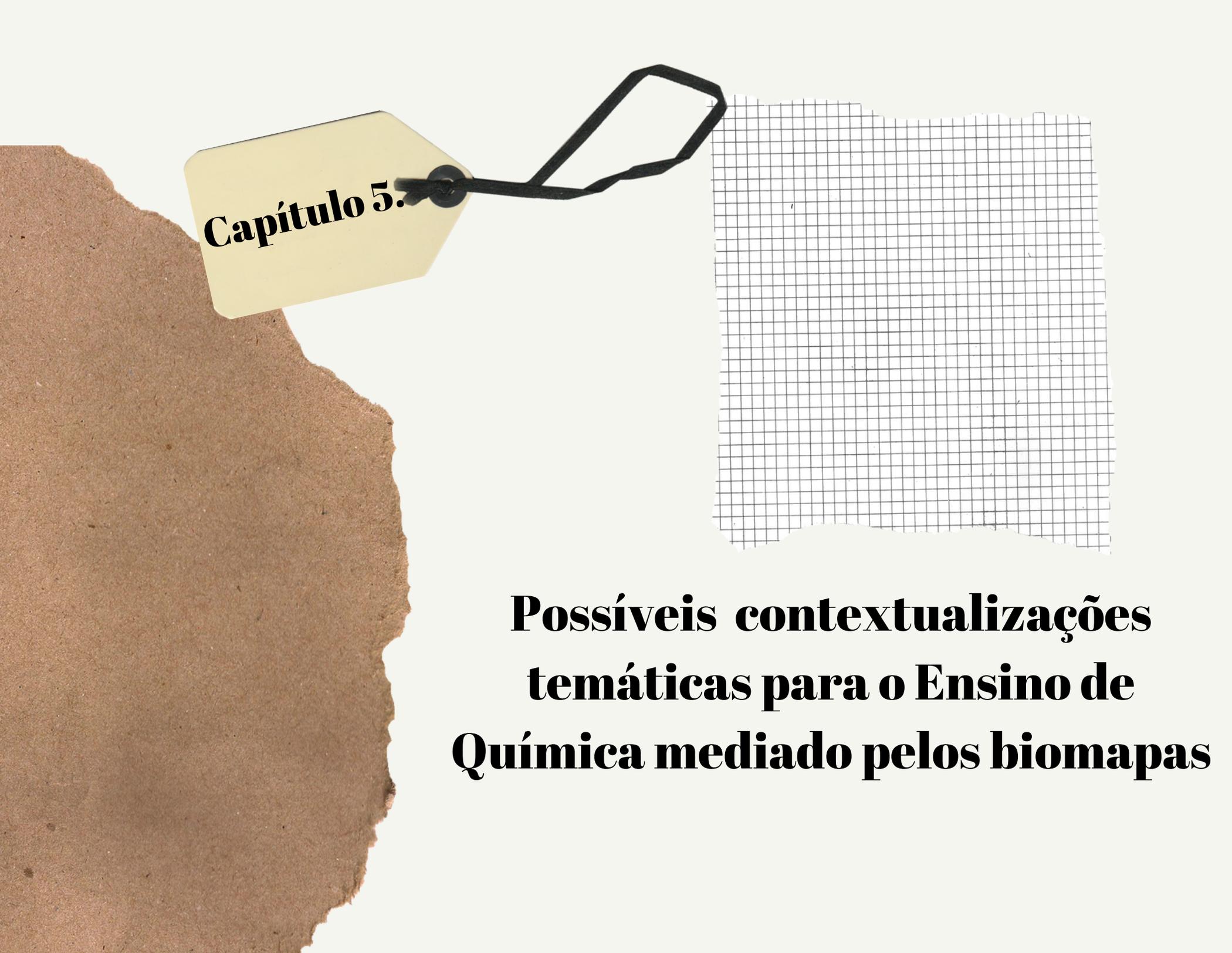
- 1o Momento: Construção dos biomapas. Alunos acessam o *Jamboard* através do código QR com celulares e colaboram no quadro virtual projetado;
- 2o Momento: Análise dos biomapas construídos na roda de conversa;
- 3o Momento: Registros coletivos das análises e orientações para a próxima etapa.

2ª Etapa:

- 1o Momento: Roda de conversa sobre as observações, sob o ponto de vista do observador terrestre, realizadas pelos alunos desde a aula anterior;
- 2o Momento: Acesso ao mapa virtual da Google, usando o recurso do *Street View*, para registro fotográfico dessas observações;
- 3o Momento: Separação dos grupos de trabalho para pesquisa e aprofundamento dos temas

3ª Etapa:

Apresentações orais das pesquisas realizadas pelos alunos.



Capítulo 5.

**Possíveis contextualizações
temáticas para o Ensino de
Química mediado pelos biomapas**

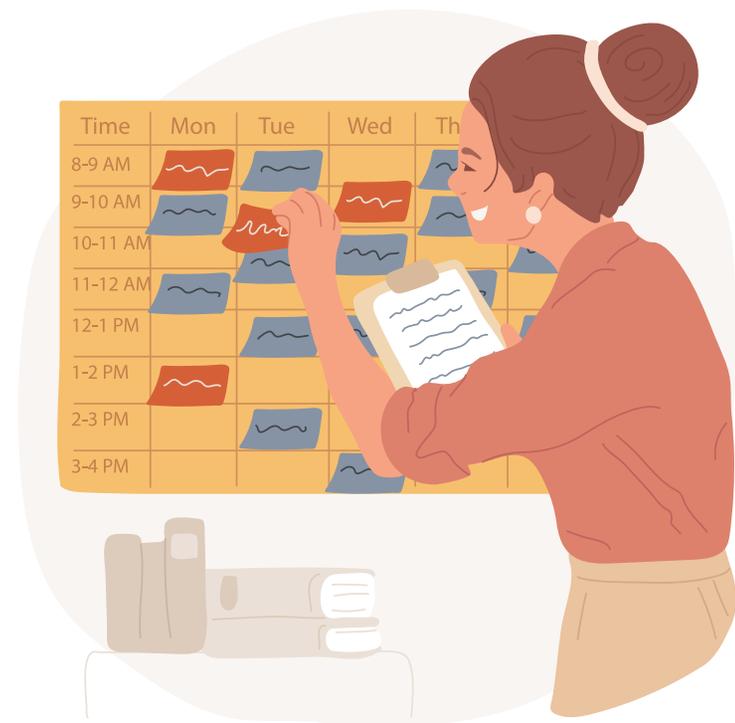
É uma preocupação legítima e recorrente dos professores de todos os níveis em valorizar a excelência do conhecimento e do conteúdo formal na sua prática. Muitas vezes o professor se sente desestimulado a lançar mão de contextualizações que sufoquem ainda mais suas rotinas

A cobrança pela aprovação em avaliações externas no ambiente escolar e o ultrapassado sistema de tempos de aulas, assim como a carga horária insuficiente da maioria das escolas nas disciplinas de ciências da natureza, incluindo química, colaboram ainda mais para a fuga de uma prática crítica com ganhos reais na formação global do aluno-cidadão.



Acreditamos que o Ensino de Química, pelo viés da Educação Ambiental crítica baseado no protagonismo do grupo focal , pode contribuir para a ressignificação do conteúdo da disciplina.

A mediação pelos biomapas, se mostrou uma estratégia pedagógica eficiente.



Fonte: www.canva.com



Fonte: www.canva.com

A seguir, alguns exemplos de assuntos do conteúdo formal da disciplina de Química, associados aos eixos ambientais e aos impactos ambientais mais estudados.



EIXOS TEMÁTICOS AMBIENTAIS

MOBILIDADE
URBANA

CRESCIMENTO
DESORDENADO

RECURSOS
HÍDRICOS

ELETROQUÍMICA

REAÇÕES QUÍMICAS

SOLUÇÕES

TERMOQUÍMICA

SEPARAÇÃO DE MISTURAS

CINÉTICA QUÍMICA

QUÍMICA ORGÂNICA

INTERAÇÕES
INTERMOLECULARES

PILHAS E
BATERIAS

POLUIÇÃO
ATMOSFÉRICA

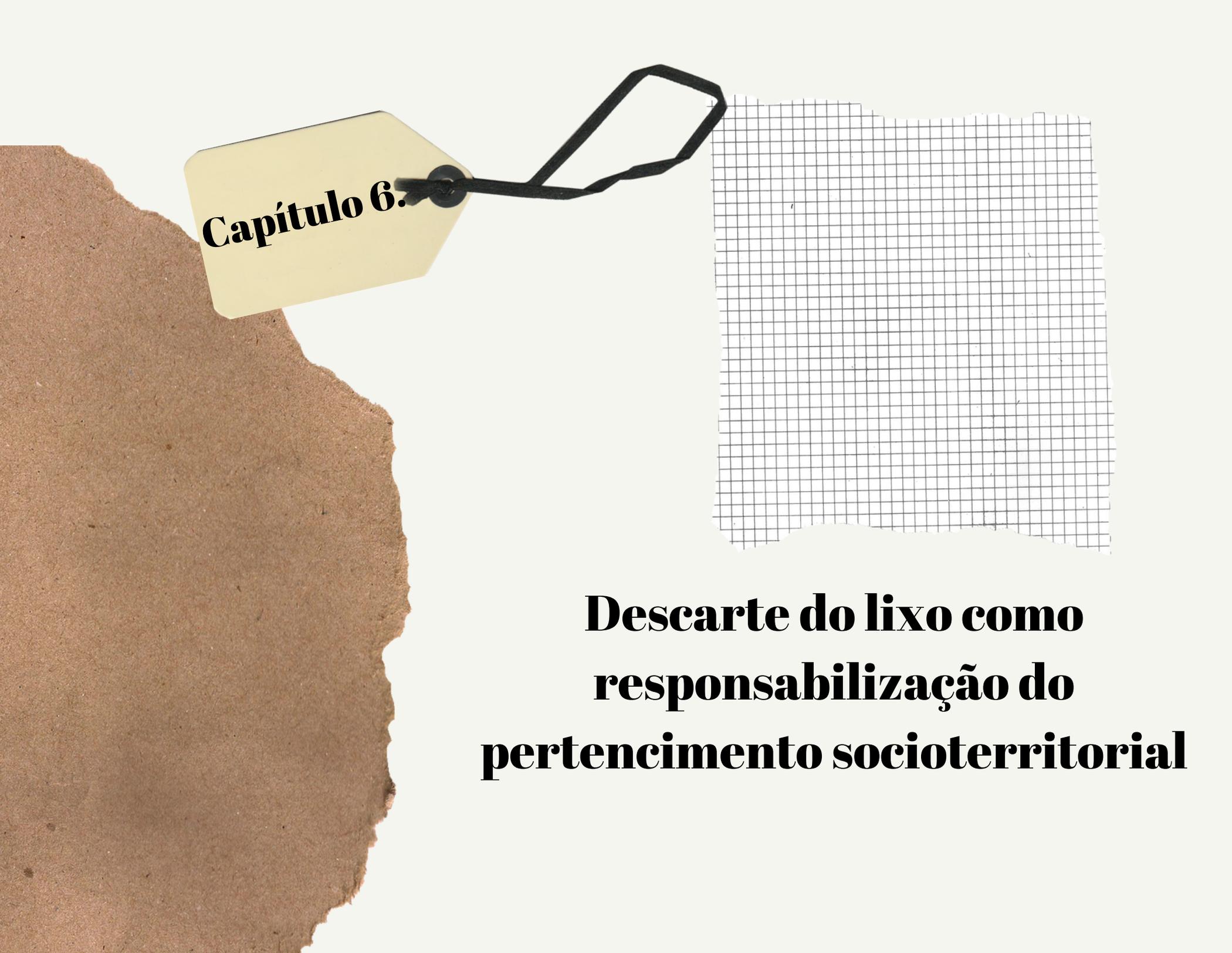
USO DO
SOLO

TECNOFÓSSEIS

BIOCOMBUSTÍVEIS

PLÁSTICOS

POLUIÇÃO ÁGUAS



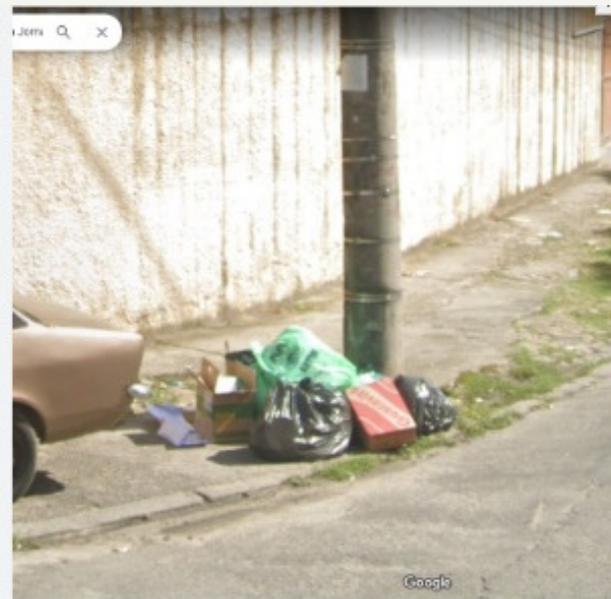
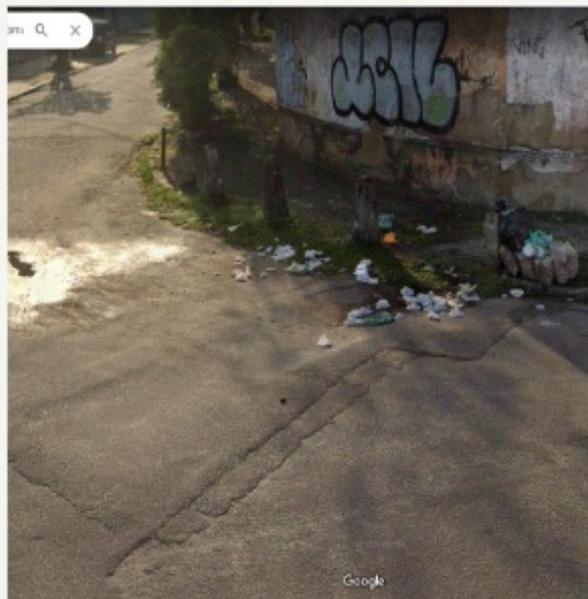
Capítulo 6.

**Descarte do lixo como
responsabilização do
pertencimento socioterritorial**

Neste estudo, o público alvo sensibilizou-se pelo descarte de lixo plástico no território/ambiente no qual estavam inseridos. O olhar mais atento dos alunos pela cidade, revelou problemas na quantidade e no descarte adequado de resíduos sólidos urbanos, principalmente o plástico. A inquietação e preocupação como a questão é muito positiva e reflete o início do pertencimento socioterritorial desejado neste trabalho. O público alvo começa a discutir as relações de consumo e descarte. Discute, também, o que é opção e o que é imposição de consumo por oferta do mercado. Não ignora a questão e busca, com a sua comunidade, soluções para o problema, entendendo quais são os indivíduos mais vulneráveis.



Fonte:Arquivo da autor

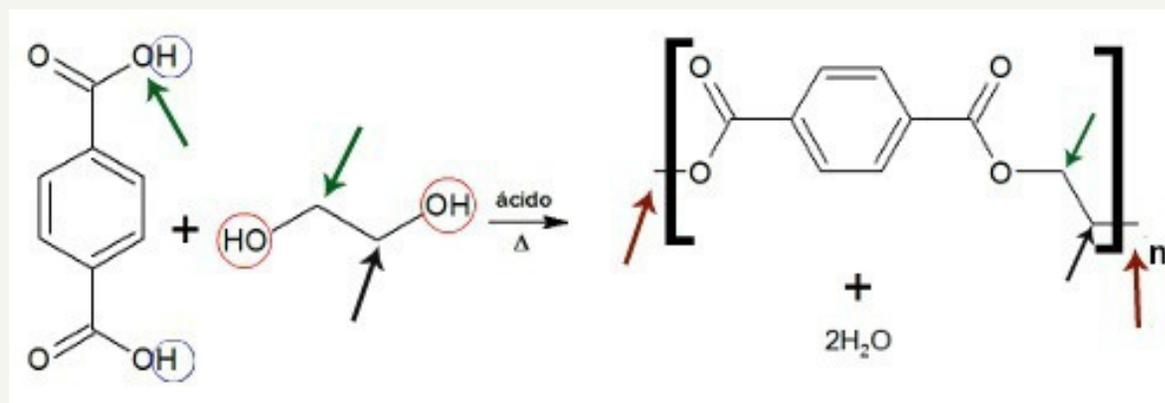


Fonte: www.google.com/streetview

A análise da problemática dos resíduos sólidos urbanos permite, por exemplo, trabalhar o conteúdo de cadeias carbônicas, suas representações, classificações e fundamentos químicos necessários para a compreensão da formação dos polímeros mais comuns encontrados no lixo urbano

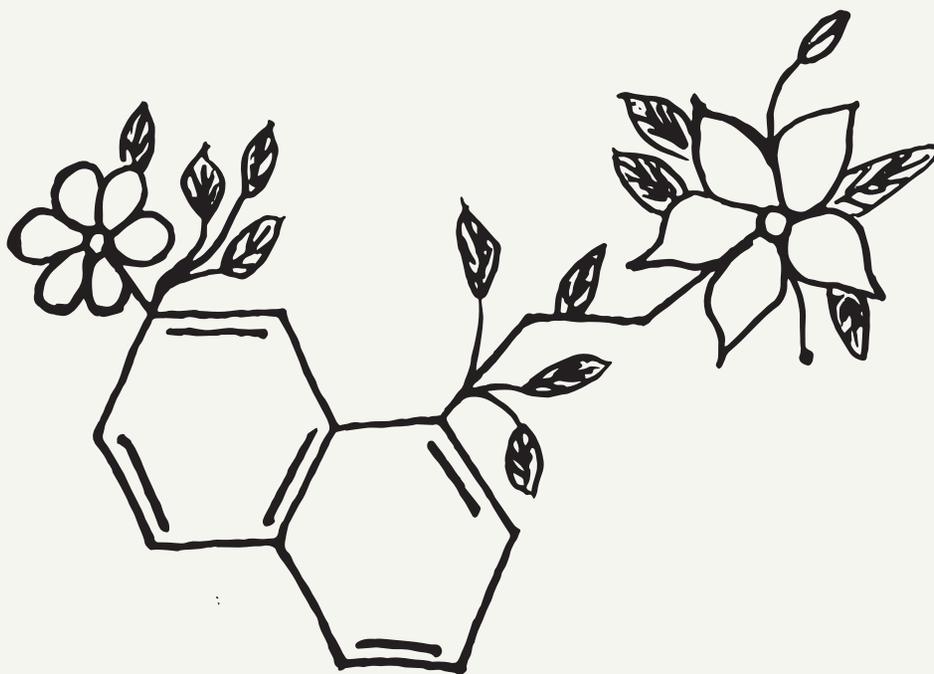


Fonte: Imagens Google com adaptações da autora.



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/polimero-pet.htm>

O Ensino de Química, contextualizado pela Educação Ambiental crítica, não se furta de trabalhar com excelência os conteúdos da disciplina, mas se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade do aluno (Brasil 2002) e que em nada contribuem para a construção de seu protagonismo, emancipação e responsabilização socioterritorial como orientam os referenciais teóricos deste estudo.





Capítulo 7.

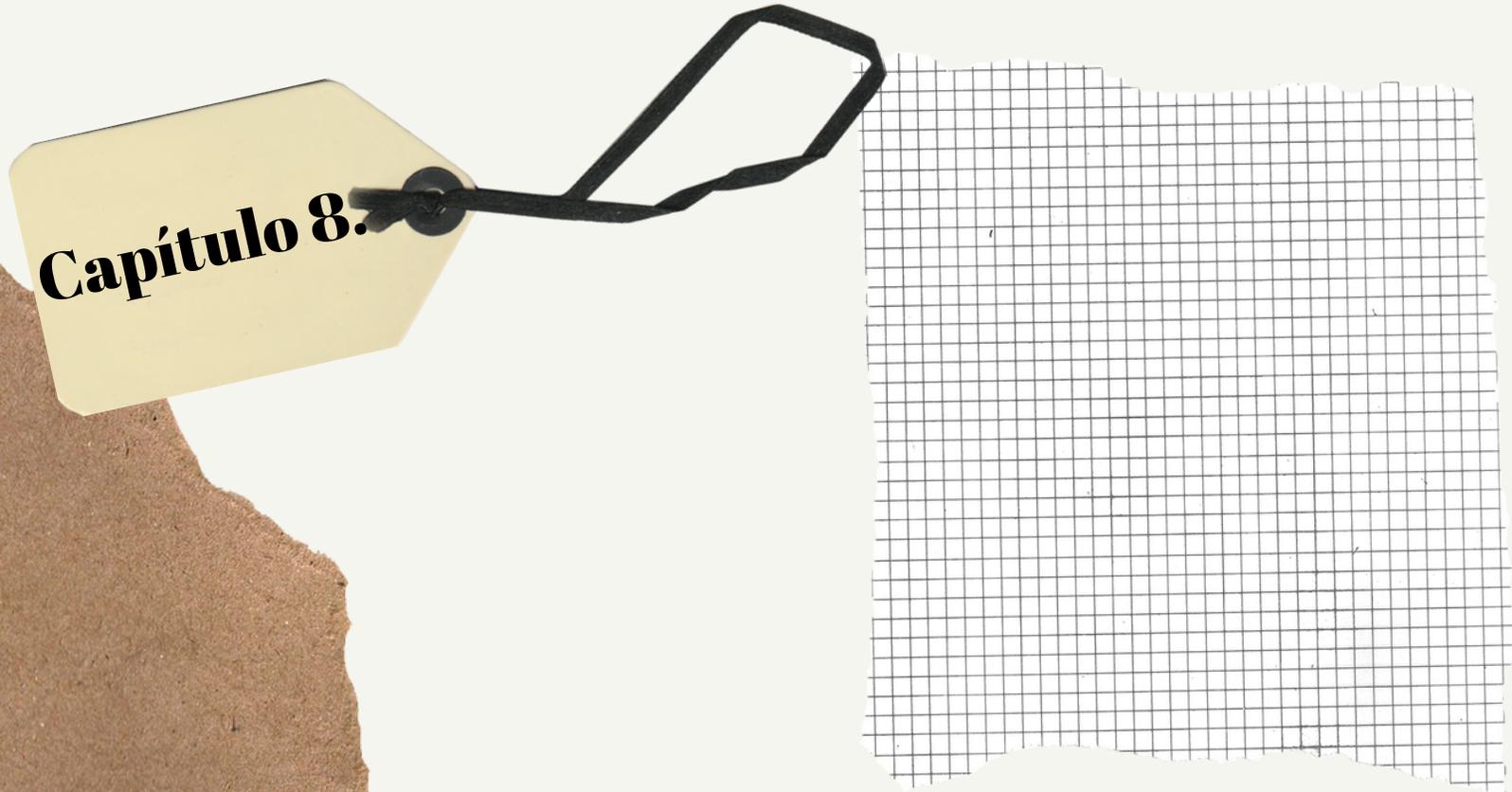
Sugestão de atividades

A adoção de biomapas como ferramenta metodológica de Educação Ambiental crítica permite a elaboração de várias atividades pedagógicas.

Este estudo foi realizado no Ensino de Química exclusivamente, mas as dinâmicas podem ser aplicadas em outras disciplinas ou em uma perspectiva interdisciplinar.

A seguir algumas sugestões de dinâmicas adaptáveis à modalidade de ensino disponível (remoto, híbrido ou presencial), aos diversos segmentos de ensino (infantil, fundamental e médio) e aos mais variados conteúdos formais da disciplina lecionada de acordo com a sensibilidade protagonista do grupo focal ou mesmo da programação prévia do docente.

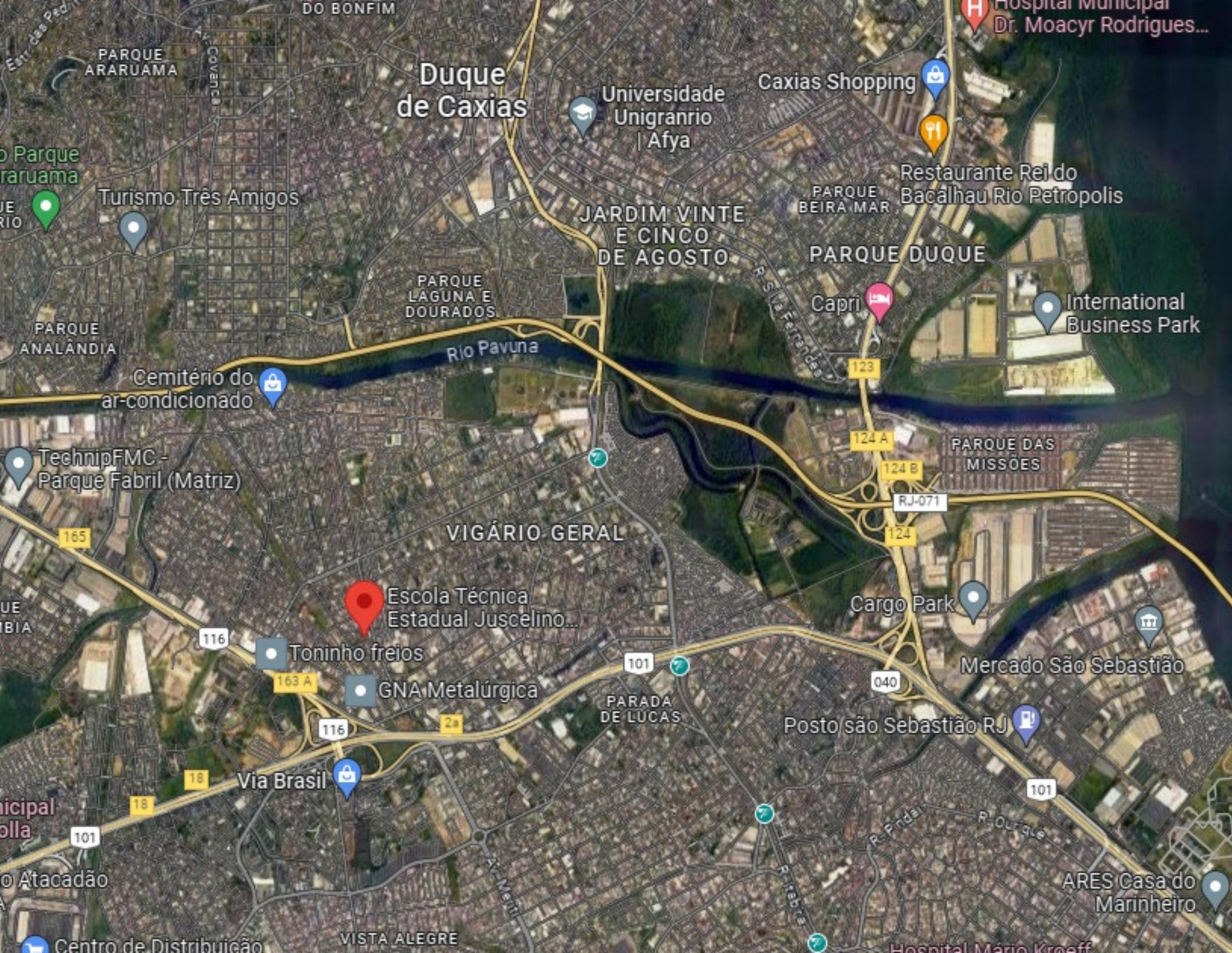
Modalidade de Ensino	Remoto	Híbrido	Presencial
Momento 1	Construção virtual e assíncrona dos biomapas	Construção virtual e assíncrona dos biomapas	Construção presencial dos biomapas com posterior roda e conversa e discussão
Momento 2	Roda de conversa virtual ou fórum de discussão no AVA	Roda de conversa presencial e análise dos biomapas.	Oficinas, atividades experimentais, visitas de campo, reuniões em grupos
Momento 3	Criações individuais ou coletivas de postagens para as redes sociais, de textos jornalísticos, de vídeos informativos, de redações com propostas de intervenção, jogos educacionais,	Todas as atividades propostas no ensino remoto e mais seminários, peças teatrais, oficinas, campanhas de EA para a comunidade, resolução de questões Enem/vestibulares	Todas as atividades propostas anteriormente inclusive com foco na interdisciplinaridade



Capítulo 8.

Referências

- ADORNO, T. W. **Dialética negativa**. Tradução Marco Antonio Casanova. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.
- ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. Tradução Wolfgang Leo Maar. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.
- ADORNO, T. **Educação e emancipação**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.
- ADORNO, T. W.; HORKHEIMER, M.. **Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos**. Tradução Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar, 1985
- FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992
- LOUREIRO, C.F.B.; AZAZIEL, M.; FRANCA, N. **Educação ambiental e conselho em unidades de conservação: aspectos teóricos e metodológicos**. Rio de Janeiro: Ibase, 2007
- SANTOS, M **A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar**, GeoTextos, vol. 1, n. 1, 2005
- SANTOS, V. M. N.. **Educar no Ambiente: Construção do Olhar Geocientífico e Cidadania**. São Paulo: Annablume, 2011, Coleção Cidadania e Meio Ambiente
- SAUVÉ, L. **Uma cartografia das Correntes em educação ambiental**. In: M. SATO; I. C. M. CARVALHO (org.). Educação Ambiental. Porto Alegre: Artmed. 2005
- SILVA, L. F. **“Educação Ambiental Crítica e Gestão Escolar”**. Pesquisa em Debate, edição 10, vol. 6, n. 1, jan./jun. 2009



Duque de Caxias

Universidade Unigranrio | Afya

Caxias Shopping

Restaurante Rei do Bacalhau Rio Petropolis

JARDIM VINTE E CINCO DE AGOSTO

PARQUE DUQUE

International Business Park

PARQUE LAGUNA E DOURADOS

PARQUE BEIRA MAR

Rio Pavuna

Capri

Cemitério do ar-condicionado

PARQUE DAS MISSÕES

TechnipFMC - Parque Fabril (Matriz)

VIGÁRIO GERAL

Escola Técnica Estadual Juscelino...

Cargo Park

Toninho freios

GNA Metalúrgica

Mercado São Sebastião

PARADA DE LUCAS

Posto São Sebastião RJ

Via Brasil

ARES Casa do Marinheiro

VISTA ALEGRE

Hospital Mário Kroeff

Centro de Distribuição