



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Rodrigo Pereira da Silva

**Justiça socioambiental e o direito ao rio limpo: uma sequência didática
investigativa para ensino médio**

Rio de Janeiro

2022

Rodrigo Pereira da Silva

Justiça socioambiental e o direito ao rio limpo: uma sequência didática investigativa para ensino médio

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, em Rede Nacional, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Patrícia Domingos

Rio de Janeiro

2022

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

S586 Silva, Rodrigo Pereira da.
Justiça socioambiental e o direito ao rio limpo: uma sequência didática investigativa para ensino médio / Rodrigo Pereira da Silva – 2022.
98f.

Orientadora: Prof.^a Dra. Patrícia Domingos

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. Pós-graduação em Ensino de Biologia.

1. Biologia – Estudo e ensino - Teses. 2. Educação ambiental- Teses. 3. Caceribu, Rio (RJ) - Teses. 4. Biologia – Métodos de ensino – Teses. I. Domingos, Patrícia. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. III. Título.

CDU 502.131

Bibliotecária: Ana Rachel Fonseca de Oliveira
CRB7/6382

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Rodrigo Pereira da Silva

**Justiça socioambiental e o direito ao rio limpo: uma sequência didática
investigativa para ensino médio**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, em Rede Nacional, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 25 de julho de 2022.

Banca Examinadora:



Prof.ª Dra. Patrícia Domingos (Orientadora)

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes - UERJ



Prof.ª Dra. Andrea Espínola de Siqueira

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes – UERJ



Prof.ª Dra. Maria Jacqueline Girão Soares de Lima

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2022

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho ao meu avô Silvestre Gomes da Silva (*in memoriam*) e aos meus pais, Silvestre Gomes da Silva Junior e Ângela Maria Conceição Pereira da Silva, com todo meu amor, gratidão e respeito, por tudo que fizeram por mim ao longo da vida. Desejo poder ter sido merecedor do esforço dedicado por vocês em todos os aspectos, especialmente quanto à minha formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha esposa, Ana Claudia Gomes Barbosa da Silva, pelo companheirismo e incentivo, pois foi a pessoa que me fez acreditar neste sonho.

Agradeço aos meus filhos, Yann e Isabella, pela compreensão, carinho e amor, visto que tive que abdicar do tempo em família em prol dos estudos.

Agradeço à minha orientadora, Patrícia Domingos, por sua atenção e comprometimento com a minha evolução acadêmica, por compartilhar suas experiências e sabedoria, pois ao longo dessa caminhada passei por vários percalços e com sua sensibilidade me ajudou a superar todos.

Agradeço aos meus pais, que propiciaram a possibilidade de crescer na vida através de uma educação de qualidade, pois foram meus exemplos de honestidade, obstinação, dedicação e persistência.

Agradeço aos meus colegas de turma, pois passamos por momentos de muita tristeza e apreensão, devido à pandemia, e essa turma deu um exemplo de humanidade, solidariedade e compaixão, pois o nosso lema foi “não deixar ninguém para trás”.

Agradeço ao Colégio Estadual Antônio Francisco Leal, nas figuras do diretor Felipe Wilson, da Amanda Brum Ribeiro e do Thiago Rangel Sales. Sem a ajuda deles, não teria sido possível fazer o estudo.

Agradeço, aos meus queridos alunos que participaram do desenvolvimento deste trabalho com dedicação, protagonismo, criatividade e bom humor. Uma experiência que levarei para toda a minha vida.

Agradeço aos professores da UERJ integrantes do programa Mestrado Profissional de Ensino de Biologia-ProfBio, pelo excelente trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agradeço pelo incentivo financeiro que oportunizou a realização deste trabalho.

Cada dia a natureza produz o suficiente para a nossa carência. Se cada um tomasse o que lhe fosse necessário, não havia pobreza no mundo e ninguém morreria de fome.

Mahatma Gandhi

RESUMO

SILVA, Rodrigo Pereira da. **Justiça socioambiental e o direito ao rio limpo**: uma sequência didática investigativa para ensino médio. 2022. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Este trabalho apresenta uma pesquisa em educação ambiental crítica, destacando a justiça socioambiental, realizada em um colégio estadual do Rio de Janeiro, que se localiza próximo ao bairro de Ampliação, no município de Tanguá-RJ, com alunos do ensino médio. Ações educativas no âmbito do ensino de biologia e meio ambiente podem colaborar para que os estudantes e a população em geral passem a dispor de ferramentas para lutar por igualdade social e ambiental, cobrando de governantes uma postura responsável sobre essas questões. A pesquisa se referencia nos pressupostos da Pesquisa Participante. O trabalho de pesquisa foi pautado na atuação dos alunos na escola e junto à comunidade Ampliação, que sofre com problemas socioambientais referentes ao processo de degradação do rio Caceribu ali situado. O percurso metodológico foi orientado para a ação participativa, num processo educativo, desenvolvendo com os alunos ações transformadoras para o entendimento das questões socioambientais do território escolar. O processo buscou ainda envolver responsáveis e comunidade escolar a fim de reconhecerem o quadro de injustiça socioambiental local e seu direito a reivindicar por melhorias. O produto final do trabalho foi uma sequência didática investigativa (SDI) para o ensino de biologia/meio ambiente, composta por ações remotas e presenciais, em sala de aula, com a seleção de estratégias didáticas que objetivaram promover o protagonismo e formação de uma perspectiva crítica com os alunos. Foi observado o desenvolvimento de conhecimentos associados à percepção crítica dos estudantes em relação a sua realidade socioambiental, ocasionando um estranhamento sobre as condições locais, antes naturalizadas, que se caracterizam por um cenário de injustiça e racismo socioambiental.

Palavras-chave: Educação ambiental crítica. Ensino de biologia. Racismo ambiental. Rio Caceribu.

ABSTRACT

SILVA, Rodrigo Pereira da. **Socio-environmental justice and the right to a clean river: an investigative didactic sequence for high school**. 2022. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

This work presents a research on critical environmental education, highlighting socio-environmental justice, carried out in a state school in Rio de Janeiro, which is located near the neighborhood of Ampliação, in the municipality of Tanguá-RJ, with high school students. Educational actions in the context of teaching biology and the environment can help students and the general population to have tools to fight for social and environmental equality, demanding a responsible stance on these issues from governments. The research is qualitative and is based on the assumptions of the Participant Research. The research work was based on the performance of students at school and with the Ampliação community, which suffers from socio-environmental problems related to the degradation process of the Caceribu River located there. The methodological course was oriented towards participatory action, in an educational process that developed transformative actions with the students to understand the socio-environmental issues of the school territory. The process also sought to involve school officials and the school community in order to recognize the situation of local socio-environmental injustice and their right to demand improvements. The final product of the work was an investigative didactic sequence (SDI) for the teaching of biology/environment, composed of remote and presential actions, in the classroom, with the selection of didactic strategies that aimed to promote the protagonism and formation of a perspective criticism on students. The development of socio-scientific knowledge associated with students' critical perception of their socio-environmental reality was observed. They developed an estrangement about local conditions, which are characterized by a scenario of socio-environmental injustice and racism, previously naturalized.

Keywords: Critical environmental education. Biology teaching. Environmental racismo. River Caceribu.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Mapa do Estado do Rio de Janeiro destacando, em vermelho, a cidade de Tanguá.....	24
Figura 2 –	Área geográfica com relevo e destaque para o bairro de Ampliação e o C. E. Antônio Francisco Leal.....	25
Figura 3 –	Imagens do Colégio Estadual Antônio Francisco Leal	26
Figura 4 –	Nuvem de palavras formada pelos elementos apontados como indicadores do mau estado de conservação do rio Caceribu	35
Figura 5 –	Nuvem de palavras formada com as respostas à questão sobre problemas dos Moradores que vivem nas áreas de margem do rio Caceribu.....	39
Figura 6 –	Nuvem de palavras formada pelas respostas à pergunta: “Caso tenha respondido sim, o que podemos fazer para colaborar nesse processo?”...	41
Figura 7 –	Mapa da região de estudo, com destaque para o rio Caceribu (traçado em amarelo), os pontos de localização das residências dos estudantes (traços azuis) e a unidade escolar (traço verde)	47
Tabela 1 –	Compilado das repostas dos grupos sobre as intervenções/soluções	52
Figura 8 –	Fotos da reunião com os alunos que antecedeu a exposição.....	57
Figura 9 –	Alunos debatendo o tema da reunião.....	58
Figura 10 -	Foto da pergunta provocativa sobre o racismo ambiental	59
Figura 11-	Foto da pergunta provocativa sobre o rio Caceribu.....	59
Figura 12-	Imagens das fotos expostas pelos alunos.....	60
Figura 13 –	Foto do cartaz confeccionado pelos alunos.....	60
Figura 14-	Fotos expostas pelos alunos.....	61
Figura 15-	Foto da exposição guiada.....	62
Figura 16-	Foto do grupo que apresentou a exposição guiada.....	62
Figura 17-	Fotos de alunos e responsáveis assistindo à exposição.....	63
Figura 18-	Fotos dos alunos aguardando para apresentar a exposição.....	63
Figura 19-	Apresentação da exposição guiada.....	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Pergunta sobre a percepção dos alunos quanto ao estado de degradação do rio	36
Gráfico 2 –	Pergunta sobre a ocorrência de projetos anteriores da escola sobre meio ambiente	37
Gráfico 3 –	Pergunta sobre a percepção dos alunos quanto aos problemas causados pelo estado de abandono do rio	38
Gráfico 4 –	Pergunta sobre a percepção dos alunos quanto à reversão da situação do rio Caceribu	40
Gráfico 5 –	Pergunta sobre a possibilidade de mobilização local para mudar as condições do rio	42
Gráfico 6 –	Pergunta sobre a responsabilidade da empresa Cibran para a degradação do rio Caceribu	43
Gráfico 7 –	Percepção dos alunos sobre a parcela de culpa da CIBRAN na degradação do rio Caceribu.....	44
Gráfico 8 -	Pergunta sobre a responsabilidade do poder público na degradação do rio Caceribu	45
Gráfico 9 -	Respostas relativas ao entendimento dos alunos sobre a parcela de responsabilidade do poder público na degradação do rio Caceribu.....	46
Gráfico 10 -	Percepção dos alunos sobre razões pelas quais o rio Caceribu não é utilizado para o turismo ecológico.....	49
Gráfico 11 -	Compilação dos bairros onde os entrevistados residem.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Síntese da SDI baseada nas etapas do ensino por investigação	33
Quadro 2 –	Trechos transcritos ilustrando comentários dos alunos em sala de aula o sobre o rio Caceribu	55
Quadro 3 –	Trechos transcritos ilustrando o diálogo entre alunos e professor em sala de aula sobre as injustiças socioambientais observadas no bairro de Ampliação	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Cíbran	Companhia Brasileira de Antibióticos
EA	Educação Ambiental
EACRÍTICA	Educação Ambiental Crítica
EUA	Estados Unidos da América
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ONGs	Organizações não governamentais
RJ	Rio de Janeiro
SDI	Sequência Didática Investigativa

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
km ²	Quilômetro quadrado

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	15
1	REFERENCIAL TEÓRICO	16
1.1	Educação Ambiental Crítica	16
1.2	Rio Caceribu e seu território	17
1.3	Injustiça e racismo ambiental	18
1.4	Sequência didática investigativa (SDI)	19
2	OBJETIVOS	22
2.1	Geral	22
2.2	Específicos	22
3	PERCURSO METODOLÓGICO	23
3.1	Levantamento bibliográfico	23
3.2	Área de estudo	23
3.3	Etapas do ensino investigativo	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1	A sequência didática investigativa	28
4.2	Aplicação da sequência didática	34
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE A – Roteiro de questionário para fase remota	71
	APÊNDICE B – Questionário com familiares	73
	APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido	74
	APÊNDICE D – Termo de assentimento para menor	76
	APÊNDICE E – Termo de assentimento	78
	APÊNDICE F – Artigo	80
	ANEXO – Aprovação do Comitê de Ética	96

MOTIVAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Moro no município Tanguá há 37 anos, leciono no Colégio Estadual Antônio Francisco Leal, onde foi realizada a pesquisa, desde 2010, e no ano de 2013 ingressei na Instituição Educacional Castelinho Encantado, escola privada da cidade. Nesse percurso, sempre observei uma passividade da comunidade escolar, onde a educação ambiental era tratada como algo estafante.

No ano de 2016, realizei um curso de educação ambiental na Associação Mico Leão Dourado, localizada na cidade de Silva Jardim. O curso é voltado somente para professores e foi quando despertei para as questões ambientais do município onde resido.

Estancio em uma cidade rural e sou licenciado em Ciências Biológicas, porém estava anestesiado para as questões de injustiças socioambientais que a população tanguaense vinha sofrendo. Após este curso, aprofundei-me nas decisões políticas e ambientais da cidade de Tanguá e as aulas de biologia nas escolas onde leciono ganharam um enfoque mais crítico.

Ingressei no mestrado com a perspectiva de trabalhar este tema na escola e na comunidade de Ampliação, que vive às margens do rio Caceribu, e contribuir, mesmo minimamente, para revelar e discutir com os alunos as condições ambientais e sociais não igualitárias da região, em relação a outros bairros de Tanguá. Assim, pensei poder contribuir para problematizar o papel do poder público na conservação e nos cuidados ambientais e elucidar a obrigação da prefeitura em preservar o rio Caceribu e a Serra do Barbosão, que, com os avanços da industrialização local, nos últimos anos, vem sofrendo com danos ambientais em grande escala.

INTRODUÇÃO

Reconhece-se a necessidade de ampliar a consciência ambiental e social de jovens estudantes, a partir da problematização de sua realidade (SPOLAOR; COSENZA, 2017), a fim de mobilizar uma ação de combate, juntamente com a comunidade escolar e a comunidade local, ao racismo e à injustiça socioambiental. Segundo Pacheco (2007), a justiça ambiental está intimamente relacionada ao social, principalmente no Brasil, que é um país desigual e preconceituoso, pois 65% dos pobres e 70% dos indigentes são negros. Portanto, o combate às injustiças socioambientais e ao racismo ambiental é um dever de todos os indivíduos que compõem uma sociedade capitalista e injusta, principalmente os professores, envolvidos na formação de jovens. A juventude de regiões periféricas tende a naturalizar todas as injustiças ambientais que sofre (FONSECA, 2019; VIEIRA, 2020; SOARES, 2020). Jovens de áreas mais favorecida da cidade, entretanto, pode demonstrar maior nível de politização e percepção crítica em relação ao meio ambiente (BORBA; SANTOS; LIMA, 2021). Resultados semelhantes foram observados em outras regiões, onde melhores condições de vida estão associadas à maior percepção crítica da juventude. Não é o que se observa com mais frequência entre a juventude favelizada do Rio de Janeiro (MINAYO et al., 1999; BORBA; SANTOS; LIMA, 2021).

Nesta dissertação, a educação ambiental crítica (EA Crítica) é adotada como referencial teórico-metodológico, a qual propõe um estudo dos problemas ambientais e sociais de maneira integrada, procurando discutir e intervir na causa do problema e não somente na consequência (VIEGAS, 2005). Dessa forma, refletir sobre os determinantes sociais, econômicos, políticos e culturais e sobre processos históricos de injustiças socioambientais é uma opção central para o trabalho com jovens periféricos, principalmente de escolas públicas de nível médio. O entendimento é que esta perspectiva promove nova leitura do mundo em que se está inserido (LOUREIRO, 2006; TREIN, 2012; LAYRARGUES; LIMA, 2014). Assim, espera-se contribuir para a formação de estudantes com atitudes crítico-transformadoras diante da realidade.

Desse modo, nesta dissertação, propõe-se a elaboração de uma sequência didática investigativa e sua execução, prestigiando o debate e a colaboração mútua entre alunos do ensino médio e o professor mediador, em um colégio situado na cidade de Tanguá – RJ.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Educação Ambiental Crítica

A educação ambiental crítica é entendida como contra-hegemônica e, para seu desenvolvimento no contexto escolar, é necessário encaminhar uma proposição teórico-prática que efetivamente possa colaborar com o docente que está em sala de aula. Neste contexto, Loureiro (2006) afirma que uma abordagem apressada, ainda que revestida de novo, termina por minimizar conflitos e operar para a aceitação consensuada de assimetrias que, numa lógica capitalista, garantem o uso prolongado dos recursos naturais pelos grupos privilegiados e minoritários. Assim:

Em resumo, é cabível afirmar que a ação bem-intencionada, sem reflexão crítica e conhecimento que a oriente e sem a vinculação dialética entre as ações dos sujeitos e os condicionantes sociais, não é garantia de um futuro melhor. (LOUREIRO, 2010, p. 5).

A educação ambiental (EA) no Brasil, segundo Layrargues e Lima (2014), teve origem e se consolidou devido ao movimento ambientalista e, posteriormente, convergiu para o campo educativo, obtendo resultados a partir de 1990. A educação ambiental era concebida como uma vertente única e, com o passar do tempo, os educadores ambientais vislumbraram o desmembramento desse conceito e suas práticas, em múltiplas correntes pedagógicas, motivadas pela formação dos ambientalistas, pelo contexto social e histórico e pela evolução de vertentes preexistentes.

Layrargues e Lima (2014) reconhecem três macrotendências político-pedagógicas coexistindo nas práticas e concepções da educação ambiental no Brasil, classificadas em conservacionista, pragmática e crítica. A EA conservacionista se relaciona com comportamentalismo, alfabetização Ecológica, autoconhecimento e atividades ao ar livre que promovem a sensibilização do indivíduo através da natureza, buscando uma mudança de comportamento individual e cultural. Pode-se considerar maior ou menor dificuldade nessa mudança, pois esta tendência desconsidera que as ações do ser humano são limitadas ou estimuladas pelo contexto político, econômico e social. Com a exclusão desse tripé, a educação ambiental conservacionista camufla, na realidade, as causas reais que determinam as relações de dominação na sociedade e os problemas socioambientais que surgem aí.

A EA pragmática pode ser vista, segundo os autores supracitados, como uma evolução da corrente conservacionista, fíncada no desenvolvimento sustentável e no consumo sustentável, provenientes do neoliberalismo, onde a lógica do mercado se sobrepõe às questões sociais. O consumismo exacerbado não é questão de estudo, e sim a crescente produção de resíduos sólidos que, nesta vertente, precisam ser reduzidos para serem corrigidas as imperfeições do sistema produtivo. O encaminhamento se dá por atitudes individuais que contribuem para conferir aparente correção aos problemas, com foco na consequência. Como exemplo, evidencia-se a culpabilização pelo consumidor final, que consome saco de plástico e não de papel para guardar as compras nos mercados.

A EA crítica engloba vertentes da educação ambiental popular, emancipatória, transformadora e no processo de gestão ambiental. Diferentemente das duas anteriores, a corrente crítica não dissocia os problemas ambientais das questões sociais, políticas e econômicas, evidenciando a dominação e a exploração de quem detém o capital, ou seja, de grupos que se beneficiam da exploração e dominação dos recursos naturais e de poder. Desta forma, busca como resultado final a justiça socioambiental, através da emancipação da sociedade, tornando-a crítica, politizada e engajada no processo de transformação diante da sua realidade. Os problemas ambientais são analisados de maneira profunda, levando em conta as subjetividades, crenças e valores dos indivíduos e dos diferentes grupos afetados, gerando assim, perspectiva de superação de análises reducionistas das questões ambientais (LAYRARGUES e LIMA, 2014). Basicamente, a EA Crítica evidencia a impossibilidade da superação da problemática ambiental sob a lógica da sobre-exploração dos recursos e do trabalho, produzidos no sistema capitalista.

1.2 Rio Caceribu e seu território

A cidade de Tanguá localiza-se no estado do Rio de Janeiro, próxima aos municípios de Itaboraí e Rio Bonito, e apresenta dez bairros: Vila Cortes, Centro, Posse dos Coutinhos, Pinhão, Bandeirante, Mangueiras, Mangueirinha, Minérios, Duques e Ampliação.

Segundo o IBGE (2010), a população do município de Tanguá é de 30.732 habitantes, tendo 58,9% de domicílios com esgotamento sanitário adequado. A população mostra indicadores de baixa renda e alta taxa de desemprego. Em 2017, o salário médio mensal era de

1,9 salários mínimos e a proporção de pessoas empregadas, em relação à população total, era de 12,6%, quando a média nacional era de 52,2% no 2º trimestre de 2017 (IBGE, 2017).

O bairro de Ampliação, região próxima ao colégio onde foi desenvolvido este estudo, está localizado às margens do rio Caceribu, cuja bacia hidrográfica se estende por parte dos municípios de Rio Bonito, Tanguá, Itaboraí, e São Gonçalo, no Estado do Rio de Janeiro. O rio Caceribu é um dos mais importantes canais que drenam para a Baía de Guanabara, com área de drenagem de 822,4 km², correspondendo a cerca de 20% do total da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara (IBGE, 2010).

1.3 Injustiça e racismo ambiental

O conceito de injustiça ambiental pretende dar visibilidade às assimetrias sociais que determinam a exposição desigual das populações humanas aos riscos e impactos ambientais decorrentes de atividades econômicas. Para Pacheco (2007), injustiça ambiental pode ser definida como o resultado de políticas públicas que favorecem uma pequena parte da população, que detém o capital. Esta classe dominante retira lucro da exploração de recursos naturais e do trabalho dos indivíduos (TREIN, 2012). Contam ainda com a conivência do governo que deduz impostos de empreendimentos econômicos, ainda que sejam prejudiciais ao meio ambiente e, até mesmo, prejudicial ao trabalhador que tem sua dignidade e cidadania degradadas pelo modelo vigente de produção capitalista.

Acsehrad (2010), um dos pioneiros no Brasil com a teorização desta discussão, acrescenta que as sociedades estão formando “classes ambientais” privilegiadas, onde uma parcela lucra com a degradação do meio ambiente, enquanto a outra parcela patrocina os custos da degradação ambiental. Toda essa estrutura é baseada no medo e na desinformação da população mais pobre que sofre ameaças de quem detém os recursos financeiros, pois utilizam o desemprego e a fraca economia local para implementação de atividades poluentes e retrocessos nos direitos ambientais e sociais.

O racismo ambiental se refere a qualquer política, prática ou diretriz que afeta desigualmente ou prejudica (seja de forma intencional ou não-intencional) indivíduos, grupos ou comunidades com base na sua raça ou cor (BULLARD, 2004). A expressão surgiu nos Estados Unidos, dada pelo reverendo Benjamin Chavis, no final dos anos 1970, durante a luta do movimento negro em protesto contra a abertura de um depósito de resíduos tóxicos no

condado de Warren, na Carolina do Norte. Este movimento antecedeu a descoberta de que 75% dos aterros sanitários do sudeste dos EUA se localizavam em bairros cuja maioria da população era negra, portanto, sendo exposta a muito mais poluição química, com lixo tóxico, do que outras populações (PACHECO, 2007).

O racismo ambiental é, de certa forma, uma expressão étnico-racial da injustiça socioambiental (BULLARD, 2004). O tema é pertinente ao nosso país, uma vez que populações negras, pardas, indígenas, incluindo até mesmo indivíduos de determinadas regiões do país, como os nordestinos, vivem processos de gentrificação e exclusão socioespacial (MONDARDO, 2009), particularmente nos grandes centros urbanos. Pacheco (2007) acrescenta que

Chamamos de Racismo Ambiental as injustiças sociais e ambientais que recaem de forma implacável sobre as etnias e populações mais vulneráveis. O Racismo Ambiental não se configura apenas através de ações que tenham intenções racistas, mas, igualmente, através de ações que tenham impacto “racial”, não obstante a intenção que lhes tenham dado origem (...). O conceito de Racismo Ambiental nos desafia a ampliar nossa visão de mundo e lutar por um novo paradigma civilizatório, por uma sociedade igualitária e justa, na qual a democracia plena e a cidadania ativa não sejam direito de poucos privilegiados, independente de cor, origem ou etnia. (PACHECO, 2007, p. 10).

Inserir o racismo ambiental no ambiente escolar é fundamental para que os discentes compreendam, na sua totalidade, o conceito de injustiça socioambiental. Este processo deve ser realizado de forma metódica, por meio de uma sequência didática investigativa (SDI).

1.4 Sequência didática investigativa (SDI)

O uso de SDI para o ensino de ciências, biologia e meio ambiente mostra-se valorosa, na medida em que visa ao desenvolvimento de autonomia dos alunos e da argumentação fundamentada em conhecimentos científicos, vistos como indicador de aprendizagem (MOTOKANE, 2015). A construção de tais argumentos e de conhecimentos são promovidos a partir de uma problematização inicial, que terá maior relevância se relacionada à realidade vivenciada pelo aluno.

Gil Perez e Castro (1996) consideram que o ensino por investigação necessita inserir problemáticas abertas que favoreçam a reflexão sobre a relevância de situações-problema, potencializando a dimensão coletiva do trabalho científico.

Zômpero e Laburú (2011) apresentam etapas de atividades do ensino investigativo que, ao final, demonstram grande aderência aos pressupostos metodológicos de Educação Ambiental Crítica, incluindo a problematização, levantamento de conhecimentos e discussão sobre o conhecimento espontâneo e reformulação deste conceito a partir dos conhecimentos científicos adquiridos.

De acordo com Motokane (2015, p. 117) “A biologia nas escolas carregou por muitos anos o estigma de ter uma quantidade excessiva de terminologias e descrições exaustivas de processos e estruturas”. A perspectiva do ensino investigativo é contribuir para a redução deste estigma, pois esta perspectiva orienta os professores a priorizar o despertar da autonomia no aluno por meio da participação ativa no processo de ensino aprendizagem. Dessa forma, convida o discente a se incomodar com o seu estado de inércia, proporcionando meios para os mesmos dialogarem e questionarem o que está sendo estudado (NASCIMENTO; CEGOLIN, 2017).

Segundo Carvalho (2018), o docente na sala de aula, objetivando o ensino por investigação, deve propiciar um ambiente onde o aluno possa pensar, analisando o conhecimento de forma contextualizada; falar, exteriorizando suas opiniões com argumentos pautados nos conhecimentos adquiridos; ler, de forma crítica, e escrever de forma clara e enfática suas ideias.

A abordagem do ensino investigativo é um ato de cooperação entre aluno e professor que se caracteriza, segundo Sasseron (2015)

por ser uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões e, ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica. (SASSERON. 2015, p. 58)

O ensino investigativo como abordagem didática necessita que o professor desperte no aluno habilidades para resolução de problemas que são apontados a eles. Para isso, o aluno deverá utilizar de conhecimentos prévios, pesquisas, interação com os colegas de turma, livros didáticos e as tecnologias disponíveis. Assim, a turma constrói conhecimentos sobre teorias, conceitos e modelos de uma forma significativa (SASSERON, 2015).

Segundo Teixeira (2003), o ensino das ciências naturais está demasiadamente arraigado na sala de aula e é marcado pelo conteudismo. O mesmo autor defende que a sala de aula deveria ser uma extensão do cotidiano do estudante, e abordar problemas ambientais e sociais nos quais estão inseridos. Dessa forma, a prática docente passa a ter como objetivo a emancipação e a consciência crítica do aluno, de forma análoga às proposições de ações de educação ambiental crítica em contexto escolar. Desse modo,

Uma intervenção educacional crítica e emancipatória assume sua dimensão política. É uma educação ambiental comprometida com a transformação da realidade rumo à sustentabilidade socioambiental, percebe o ambiente educativo como movimento, mas um movimento aderido ao da realidade socioambiental, onde se contextualiza. (VASCONCELLOS et al., 2005, p.7).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver estratégias para o ensino de biologia/meio ambiente que discutam conceitos como justiça e racismo ambiental para a mobilização de estudantes e da comunidade escolar a partir da elaboração de uma sequência didática investigativa.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Propor uma sequência didática investigativa capaz de dar visibilidade aos conflitos socioambientais vivenciados pelos estudantes e construir com eles uma perspectiva crítica de entendimento e atuação sobre a realidade;
- b) Discutir os conceitos de injustiça e racismo ambiental para o estudo sobre meio ambiente no ensino de biologia, tendo o rio Caceribu como objeto de estudo;
- c) Validar a sequência didática através da mobilização de estudantes do 1º ano do ensino médio de uma comunidade escolar situada às margens do rio Caceribu de forma a atuarem na luta por direito ao ambiente saudável e pela justiça socioambiental.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

A metodologia deste trabalho está amparada na Pesquisa Participante que, segundo Spazziane e Silva (2012), propõe que o pesquisador tenha uma relação comprometida com a ação em relação aos membros participantes e com o problema socioambiental pesquisado. Assim, o termo participativo está ligado à ação consciente, transformadora, na qual a população local assume seu poder de exercer influência na dinâmica cultural da unidade social, a partir da competência e vontade de compreender e agir em conjunto. Assim,

Deve-se partir sempre da busca de unidade entre a teoria e a prática, e construir e reconstruir a teoria a partir de uma sequência de práticas refletidas criticamente. A pesquisa participante deve ser pensada como um momento dinâmico de um processo de ação social comunitária. (BRANDÃO e BORGES, 2007, p.54).

3.1 Levantamento bibliográfico

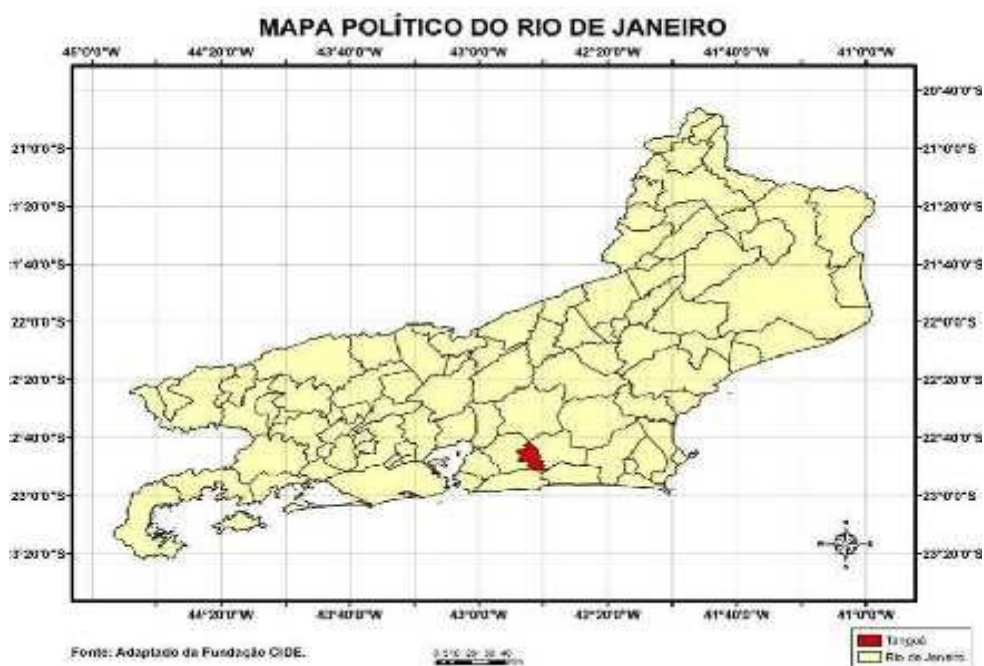
Na primeira etapa do percurso metodológico, foi feito um levantamento bibliográfico sobre os temas tratados neste trabalho, através das plataformas Scielo (<https://scielo.org/>), Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>) e sites de revistas, bem como em Revistas/Anais de congressos nacionais de educação/ensino de biologia, como ENEBIO E ENECIÊNCIAS. A busca foi feita a partir das palavras-chave: “educação ambiental crítica”, “justiça ambiental”, “racismo ambiental”, “sequência didática investigativa”, “rio Caceribu” e “ensino de Biologia”. Foi realizada ainda uma pesquisa por trabalhos indicados pela orientadora e pelos professores do programa, além de consultas no acervo da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (<https://bdtd.ibict.br/vufind/>).

3.2 Área de estudo

Esta pesquisa foi realizada numa escola localizada no bairro de Ampliação, cidade de Tanguá, Rio de Janeiro (Figura 1). A documentação (Termo de consentimento livre e esclarecido e Termo de assentimento para menor) necessária para consentimento de

participação na pesquisa foi entregue a três turmas (1001, 1002, e 1003), que apresentaram alunos com idades de 14 a 18 anos, porém, somente 33 alunos, no total de 90, entregaram os termos assinados. Devido às recomendações sanitárias de distanciamento social em decorrência da pandemia de Covid-19, os encontros iniciais com os alunos tornaram-se remotos e quinzenais e o tempo de aula foi reduzido de uma hora e quarenta minutos para quarenta e cinco minutos. Para minimizar os contratemplos, foi criado um grupo de *Whatsapp*, onde o professor se conectava com os discentes e as respostas dos mesmos eram mais frequentes do que na plataforma oferecida pelo estado, com a qual os alunos não estavam acostumados. A partir do dia 26 de julho de 2021, as aulas presenciais foram retomadas, porém, o contato entre professor e alunos era quinzenal. As turmas foram divididas em grupo A e grupo B, uma semana o grupo A estava presencial e o grupo B online e vice-versa.

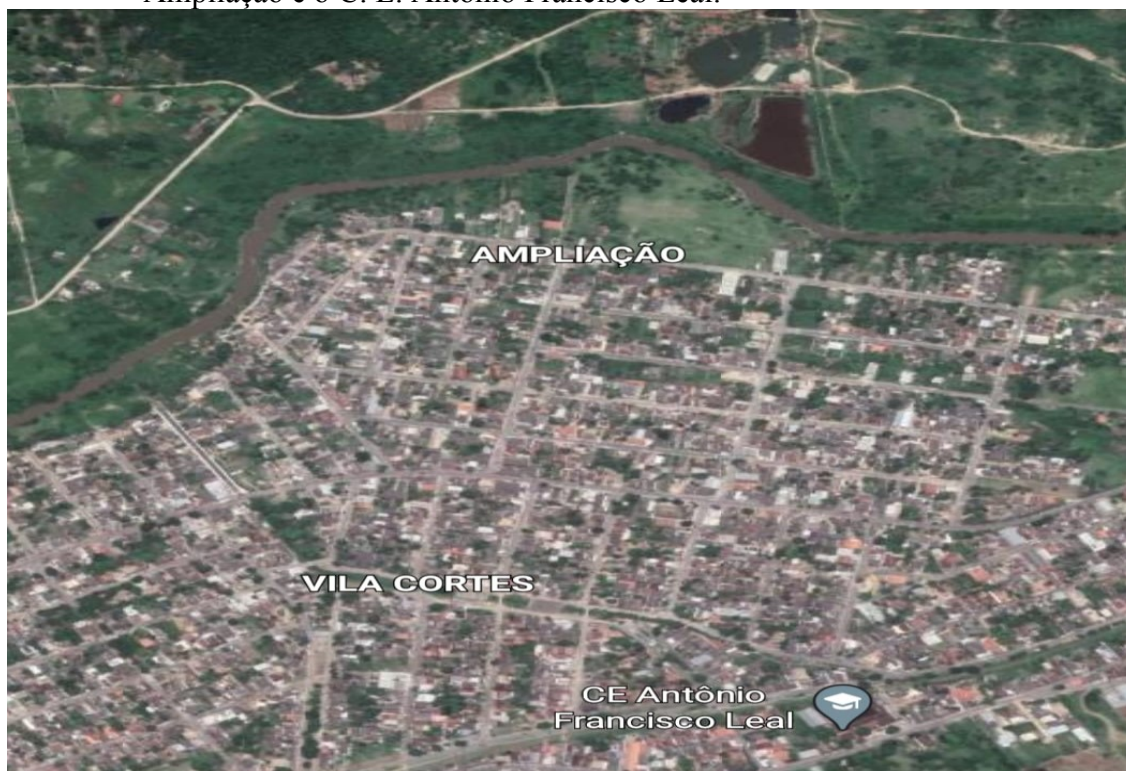
Figura 1- Mapa do Estado do Rio de Janeiro destacando, em vermelho, a Cidade de Tanguá



Fonte: RODRIGUES; AFONSO, 2010, p. 6.

O colégio onde se deu esta pesquisa está localizado neste município, o mesmo de residência dos estudantes (Figura 2).

Figura 2 – Área geográfica com relevo e destaque para o bairro de Ampliação e o C. E. Antônio Francisco Leal.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2020

Tanguá é um município estritamente rural, onde uma porcentagem da população está abandonada ambiental e socialmente, sofrendo com alagamentos, falta de saneamento básico, doenças infecciosas, entre outros problemas socioambientais (RODRIGUES e AFONSO, 2010).

O Colégio Estadual Antônio Francisco Leal, onde se realizou esta pesquisa (Figura 3), apresenta 15 salas, 573 alunos, 19 turmas, sendo 12 no turno da manhã e sete no turno da noite, e 70 funcionários. O colégio fica próximo a uma comunidade carente (Figura 2) que enfrenta grave problemática socioambiental. De acordo com Loureiro (2004), como um dos pressupostos da Educação Ambiental Crítica se inclui a necessidade de trazer questões de conflito socioambiental local para o processo de educação, o que convida à necessidade da atuação da comunidade escolar para uma mudança de visão socioambiental. Dessa forma, o desenvolvimento de ações educativas, no âmbito do ensino de biologia e meio ambiente, pode colaborar para que a população, incluindo os alunos que vivem nessa região, passem a dispor de ferramentas para lutar por igualdade social e ambiental e cobrar de governantes uma postura responsável sobre a questão.

Figura 3 – Imagens do Colégio Estadual Antônio Francisco Leal



Imagem A: parte externa; Imagem B: sala dos professores; Imagem C: Pátio; Imagem C: Sala da direção
Fonte: AUTOR, 2022.

A comunidade de estudo sofreu na década de 1970 com a instalação de uma empresa farmacêutica, denominada Companhia Brasileira de Antibióticos (Cibram), às margens do rio Caceribu. A entidade privada foi considerada o maior parque de fermentação da América Latina, trazendo consequências para a população e para o ambiente, destacando-se o rio como o mais impactado.

Certamente, a escolha dessa área para a instalação de uma indústria dessa tipologia e desse porte, já se configura como um exemplo de racismo ambiental, uma vez submeteu a população e o rio aos efeitos negativos de suas atividades. De acordo com Rodrigues e Afonso (2010), a região sofreu com ocupação desordenada, enquanto leis para controle e ordenamento do descarte dos resíduos eram inexistentes, gerando nos dias atuais a acentuação dos problemas de saneamento, devastação das áreas verdes e alagamentos.

3.3 Etapas do ensino investigativo

Segundo Carvalho (2018), o ensino investigativo propõe etapas norteadoras que aqui se apresentam como: a eleição/elaboração de problemas elencados pelos alunos, elaboração de explicações transitórias pelos estudantes (hipóteses), investigação através do contato com novas fontes de informação (visitas, leituras e discussões) e conclusões dos resultados.

As etapas preveem a problematização do tema, a formulação de explicações provisórias, a pesquisa e a revisão das interpretações iniciais às questões colocadas e a discussão coletiva final, com a aquisição de novos conhecimentos pela turma.

A etapa da problematização se inicia com uma contextualização sobre o cotidiano dos discentes, apresentando uma perspectiva para a inserção de conteúdos pragmáticos, com ênfase nas práticas científicas.

Na etapa das explicações provisórias (levantamento de hipóteses), o professor mediador cria condições para os estudantes formularem hipóteses para a solução do problema. Tem como objetivo estimular a criatividade e pensamento crítico, fazendo com que o aluno exteriorize suas opiniões e ideias baseadas no conhecimento prévio.

Na etapa de pesquisa e revisão das interpretações iniciais (testar as hipóteses), os estudantes testam suas hipóteses, pesquisam, formulam conceitos e constroem conhecimentos de acordo com os resultados obtidos. Tanto nos acertos, quanto nos erros das hipóteses testadas os alunos desenvolvem a construção de novos conhecimentos.

Na etapa de conclusões dos resultados ocorre a sistematização dos conhecimentos adquiridos ao longo de todo o processo do ensino investigativo. O professor mediador tem um papel fundamental na reformulação de conceito a partir dos conhecimentos científicos adquiridos na etapa anterior.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A sequência didática investigativa

O desenvolvimento da SDI foi composto por cinco fases, que se organizaram em oito etapas, apresentadas abaixo:

a) Atividades da fase 1

Esta fase se configura como a de problematização, que foi posta a partir da seguinte questão: por que as águas do rio Caceribu se encontram em péssimo estado de qualidade?

A questão permitiu uma exploração tanto de conhecimentos biológicos e ecológicos, quanto uma abordagem de aspectos sociais, econômicos e políticos, atendendo aos pressupostos da EA Crítica.

Posteriormente, houve uma discussão com os estudantes sobre os limites e possibilidades das vertentes predominantes de Educação Ambiental com ênfase no potencial transformador de cada vertente político-pedagógica apresentada por Layrarques e Lima (2014), relacionando os problemas ambientais da comunidade local com o Rio Caceribu. Esta discussão permitiu apresentar conceitos e conteúdos a partir da problematização de alguns pontos selecionados sobre a realidade local.

- Aplicação de um questionário diagnóstico (Apêndice A) aos alunos para dar ciência ao professor sobre os conhecimentos prévios dos discentes a respeito da problemática do rio local e do contexto de acesso e de qualidade da água, num sentido mais ampliado. O questionário foi importante para o professor conduzir as aulas na direção necessária para sanar os equívocos de conceitos biológicos e socioambientais e reforçar a importância da participação dos alunos na luta pela igualdade socioambiental.
- Cartografia da região, onde os alunos localizaram o rio Caceribu, a escola desta pesquisa e suas moradias. Os alunos fizeram o trabalho individualmente, a partir de uma base do *googlemaps* disponível na rede mundial de computadores (Internet) e, posteriormente,

os dados foram compilados numa única cartografia. Nesta etapa, os alunos iniciaram o entendimento de suas relações com o rio da região, sua presença na geografia local e importância socioambiental.

Podemos entender as atividades acima como diferentes momentos de problematização da questão de interesse. As etapas seguintes da SDI tratam de avançar a partir dos entendimentos iniciais sobre a questão. Assim, após a sondagem inicial, seguiu-se discussão sobre as respostas espontâneas dos alunos a respeito do tema, assentadas sobre seu conhecimento prévio.

Nestas atividades, reconhecemos o episódio que garante a formulação de hipóteses dos estudantes a partir da reflexão coletiva e centrada no entendimento que trazem sobre o assunto. Posteriormente, os estudantes foram orientados a realizar pesquisas e buscar elementos para discutir a pergunta.

b) Atividades da fase II

Neste momento, os estudantes debateram sobre as informações obtidas, com o objetivo de organizar os conhecimentos adquiridos e refutar ou confirmar as hipóteses que foram criadas, melhorando a sua argumentação e ampliando sua visão em relação às condições socioambientais do bairro de Ampliação. Esta visão socioambiental tende a alcançar, com o aprofundamento do trabalho, escala regional, nacional e mesmo global, a partir do entendimento das relações em sociedade que explicam a desigualdade em termos socioambientais.

- Vídeo sobre rios, que servem para o lazer dos indivíduos da região, para o turismo ecológico e para o transporte. Após exibição do vídeo, o docente indagou aos estudantes por quais motivos o rio Caceribu não é utilizado com os mesmos propósitos pelo governo ou pela comunidade local.

A indagação teve a função de provocar a discussão e a reflexão sobre a problemática que queremos aprofundar com os estudantes. Nesta atividade esperava-se a expressão espontânea dos estudantes sobre o problema, abrindo espaço para a proposição de suas hipóteses, de acordo com os conhecimentos que já possuem. Ao mesmo tempo, abriu

espaço também para a tomada de consciência sobre os problemas socioambientais aos quais a região às margens do rio é submetida.

- Vídeo com a palestra do professor Paulo Saldiva sobre racismo ambiental (<https://youtu.be/HfgFGsrur9w>). Em seguida ocorreu um debate sobre a temática, direcionada ao entendimento dos alunos sobre a condição da comunidade de Ampliação. Eles deveriam explicitar se a comunidade se enquadra como um caso de racismo ambiental ou não. Os alunos foram divididos em grupos de cinco e tiveram que justificar, com argumentos que incorporassem novos conhecimentos aprendidos, as posições dos grupos. Ao final, propuseram soluções/intervenções que julgaram necessárias para maior justiça ambiental na região de estudo.

O debate se orientou sobre causas da desigualdade e injustiça socioambiental verificadas na comunidade, que levassem os alunos a sugerir medidas mitigadoras, dentro do contexto escolar da educação ambiental.

c) Atividades da fase III

Nesta fase, os estudantes realizaram pesquisas sobre os pontos discutidos, a fim de aprimorarem seu entendimento a partir da inclusão de conhecimentos científicos. O saber local e oriundo da vivência de antigos moradores também foi valorizado nesta etapa de construção do conhecimento.

- Os alunos pesquisaram na internet, sobre os rios poluídos do Brasil e suas consequências socioambientais para as comunidades que vivem nas suas margens, buscando projetos governamentais ou de ONGs que tiveram sucesso para a conservação e recuperação de rios degradados e a importância da população nas lutas contra as injustiças socioambientais, presentes em regiões carentes. Esta etapa forneceu aos estudantes a oportunidade para eles colocarem em prática a autonomia, pois tiveram que pesquisar as respostas para as suas indagações e fizeram comparações com as hipóteses expressadas nas atividades anteriores, podendo refutá-las ou confirmá-las. Os alunos tiveram sete dias para realizar a pesquisa.

- Nesta atividade, os alunos realizaram entrevistas com os familiares, focando nas mudanças que aconteceram no rio Caceribu e como foram percebidas pelos moradores (características das águas do rio, matas ciliares, alagamentos, ocupação das margens e poluição do rio) ao longo das últimas décadas (Apêndice B). Os discentes buscaram relação entre os eventos descritos com os problemas socioambientais, ocasionados por essas mudanças.

d) Atividades da fase IV

Esta foi a fase dedicada a refazer explicações, aprofundar o entendimento sobre relações de causa e efeito, a partir dos novos conhecimentos adquiridos.

- Nesta etapa houve uma aula dialogada sobre injustiça socioambiental, com exemplos do território da escola como alagamentos, poluição das águas, desmatamento das matas ciliares e o não aproveitamento econômico e recreativos dos rios. Buscou-se trazer estas temáticas para o cotidiano dos alunos, a fim de permitir que estes percebam a existência de uma profunda assimetria social que a sociedade lhes impõe, superando o papel de meros observadores das injustiças e das explorações sofridas pelas camadas mais carentes. Ao mesmo tempo, a aula teve conteúdos e elementos que garantem a construção do conhecimento ecológico e biológicos necessários para um pleno entendimento sobre a condição do rio local. Assim, foram tratados conteúdos sobre bacia hidrográfica, ciclo biogeoquímico, perda da biodiversidade e qualidade da água. Essas noções foram retomadas e aprofundadas posteriormente, em atividades presenciais.
- Nesta atividade, os estudantes, com a mediação do professor, discutiram sobre estratégias de diálogo com moradores locais sobre os problemas e processos de injustiça socioambiental aprendidos. Em seguida, os alunos confeccionaram relatório em grupo, contendo sua visão coletiva sobre os problemas ambientais do rio Caceribu e como conduzir a popularização desta informação e ações de mobilização para uma interferência na comunidade local.

e) Atividades da fase V

Fase de conclusão e também destinada à avaliação da sequência didática desenvolvida.

- Na última ação, os alunos produziram uma exposição guiada sobre o rio Caceribu, apresentando fotos do rio tiradas por eles e evidenciando as injustiças socioambientais, o desmatamento das matas ciliares, os resíduos sólidos nas margens do rio e a ausência de saneamento básico. A exposição se configurou como uma atividade para toda a escola, incluindo pais de alunos que foram convidados.

Nos centros das fotos foram coladas perguntas provocadoras, que levassem a comunidade escolar a refletir sobre a problemática local em nova perspectiva saindo da zona de conforto. A exposição foi guiada pelos estudantes participantes do projeto, que utilizaram o conhecimento adquirido ao longo da aplicação da sequência didática investigativa. Esta etapa foi caracterizada como avaliação da SDI que foi aplicada e do aprendizado dos estudantes.

Diante do cenário de pandemia, houve necessidade de adequação do projeto inicial, uma vez que muitos estudantes não acessavam a plataforma de aula. Com isso, muito tempo foi perdido e algumas possibilidades de atividades presenciais foram impossibilitadas. Após um certo período, foi estabelecido contato com os estudantes através do aplicativo de mensagens *Whatsapp* de celular, ao qual eles respondiam mais prontamente.

Uma das atividades que se tornou impossibilitada foi a visita de campo, uma vez que, neste intervalo de tempo, a região tornou-se perigosa com a apropriação por setores do crime organizado. De maneira geral, apesar da redução da proposta inicial, entendemos que não houve prejuízo das proposições centrais deste trabalho.

Apesar da pandemia, algumas etapas que envolvem os estudantes puderam ser realizadas remotamente, utilizando base cartográfica do *google*.

O quadro resumo das etapas e atividades propostas para esta SDI e desenvolvidas com os estudantes, encontram-se abaixo no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese da SDI baseada nas etapas do ensino por investigação

Etapas da sequência didática investigativa	Ação	Tempo para a realização da atividade	Data de realização
Atividades da fase I			
Sondagem (etapa 1)	Aplicação do questionário diagnóstico para sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre a questão socioambiental do rio Caceribu.	50 minutos	06 e 13/08/2021
Localização da região de estudo (etapa 2)	Localização da unidade escolar, o rio Caceribu e suas residências, em um mapa da região previamente fornecido pelo professor, obtido do aplicativo <i>googlemaps</i> disponível na rede mundial de computadores (Internet).	50 minutos	30/08/2021
Atividades da fase II			
Discussão e reflexão sobre a problemática (etapa 3)	Exibição de um vídeo com rios, que servem para o lazer dos indivíduos da região, para o turismo ecológico e para o transporte e indagar aos estudantes: por quais motivos o rio Caceribu não é utilizado com os mesmos propósitos pelo governo ou pela comunidade local?	100 minutos	07/09/2021
Discussão e reflexão sobre a problemática (etapa 4)	Assistência a uma palestra sobre Racismo ambiental e debate sobre o tema em questão. Solicitação aos alunos para explicitarem se a comunidade se enquadra no conceito de racismo ambiental. Por último, foram solicitadas soluções e/ou intervenções para a região.	100 minutos	27/09/2021
Atividades da fase III			
Investigação (etapa 5)	Solicitação aos alunos de pesquisa referente aos rios poluídos do Brasil e suas consequências socioambientais para as comunidades que vivem nas suas margens, projetos governamentais ou de ONGs que tiveram sucessos na preservação e recuperação de rios degradados e a importância da população nas lutas contra as injustiças socioambientais presentes em regiões carentes.	7 dias	04/10/2021

Investigação (etapa 6)	Entrevista com os familiares, focando nas mudanças que aconteceram no rio Caceribu e como foram percebidas pelos moradores.	150 minutos	13/10/2021
Atividade da fase IV			
Conceitualização e discussão final (etapa 7)	Aula dialogada sobre injustiça socioambiental, com exemplos do território da escola, alagamentos, poluição das águas, desmatamento das matas ciliares e o não aproveitamento econômico e recreativos dos rios.	200 minutos	23/11/2021
Atividade da fase V			
Conclusão (etapa 8)	Exposição guiada do rio Caceribu, onde apresentarão fotos do rio tiradas por eles, evidenciando as injustiças socioambientais, desmatamento das matas ciliares, resíduos sólidos nas margens do rio e a ausência de saneamento básico.	200 minutos	21/02/2022

Fonte: O autor, 2022.

4.2 Aplicação da sequência didática investigativa

Os resultados obtidos com as atividades realizadas, assim como as adaptações que se fizeram necessárias para a conclusão da SDI proposta, serão apresentadas a seguir. Algumas etapas da sequência didática foram realizadas de forma remota, enquanto as etapas finais puderam se desenvolver de forma presencial.

O questionário prévio aplicado no dia seis e no dia treze de agosto de 2021, de forma presencial, ocorreu em duas etapas, pois as turmas foram divididas em dois grupos pela direção da escola, que se alternavam na sala de aula e na aula online. Teve como objetivo sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a atual condição do rio Caceribu e as injustiças socioambientais locais. Foi respondido por 33 alunos, sendo 20 meninas e 13 meninos, dentre os quais, 17 moram próximo ao rio. As questões que os estudantes responderam e os resultados serão apresentados abaixo.

A questão inicial “Como podemos ter certeza de que o rio Caceribu não é um rio limpo?”

provocou reflexão e promoveu a pesquisa e a busca por informações, para argumentar sobre as condições do rio, a fim de definir a qualidade de suas águas e seu estado de conservação. Esta questão foi a problematização inicial, visto que oportunizou aos alunos levantarem algumas hipóteses para respondê-la, hipóteses que, posteriormente foram confirmadas ou não.

A problematização ou contextualização da questão é uma etapa fundamental da proposição de ensino de ciências por argumentação ou investigativo (CARVALHO, 2013), na medida em que torna possível a reflexão e a discussão crítica, envolvendo conhecimentos científicos prévios que deverão ser recrutados e desenvolvidos para elaboração da resposta/resolução.

As respostas iniciais apontaram para várias características negativas do rio, que foram agrupadas para formar uma nuvem de palavras (Figura 4). O lixo foi a palavra mais mencionada pelos alunos, revelando a percepção mais recorrente quanto ao estado de degradação do rio, associados pelos estudantes aos resíduos sólidos e ao que podem ver de imediato, uma vez que às margens do rio Caceribu é frequente o depósito de corpos de animais mortos.

Figura 4 – Nuvem de palavras formada pelos elementos apontados como indicadores do mau estado de conservação do rio Caceribu

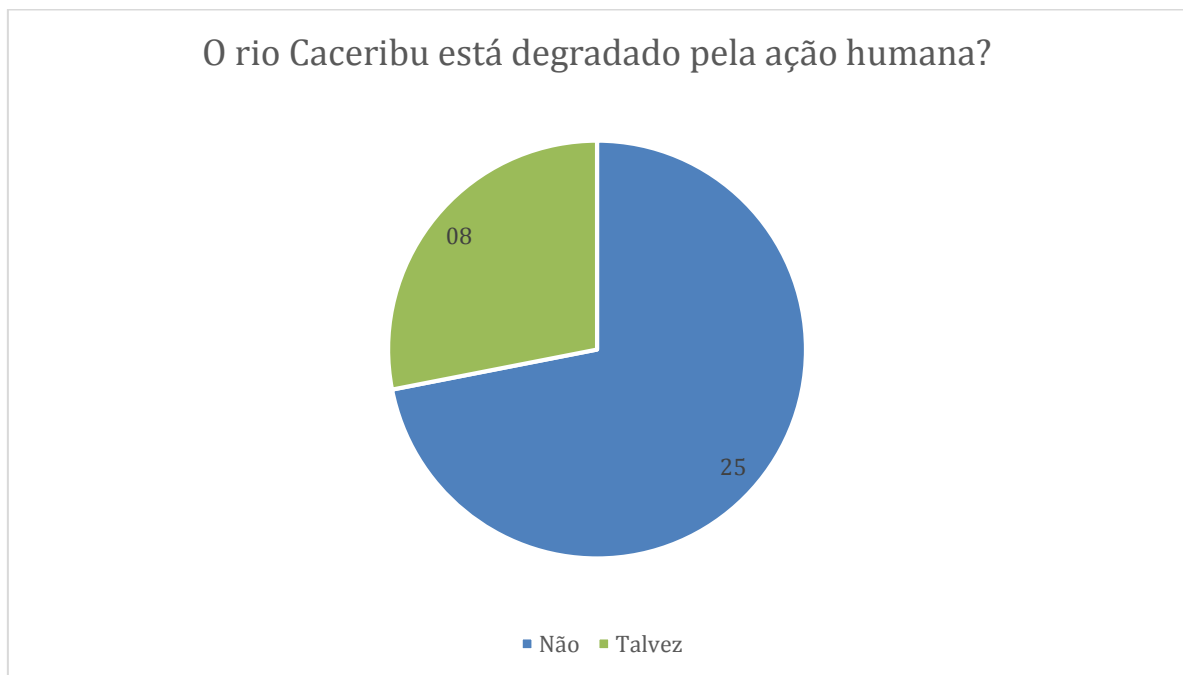


Fonte: O autor, 2022.

Cabe destacar, entretanto, que não se trata de unanimidade a identificação do rio como um ecossistema degradado e suas causas. Dos 33 alunos participantes, 08 tinham dúvidas

quanto à origem antrópica do processo de degradação do rio Caceribu, enquanto a grande maioria, 25 alunos, de fato não fazia nenhuma associação da ação humana como causa da degradação do rio (Gráfico 1). É importante frisar que visualmente o rio se encontra em um estado avançado de degradação. As repostas obtidas na questão 3 do formulário de conhecimentos prévios confirmou a necessidade de ações educativas que remetessem à reflexão sobre a naturalização demonstrada pelos estudantes frente às injustiças socioambientais que vivenciam. A educação ambiental crítica tem como um dos seus pressupostos a evidenciação dos conflitos socioambientais invisibilizados ou naturalizados (SPALOAR; COSENZA, 2017) e, para tal, busca desenvolver no ambiente escolar, uma discussão pela equiparação dos aspectos ecológicos, sociais e políticos. De fato, o estado do rio não se explica inteiramente sem a consideração, no mínimo, desses três aspectos, o que indica um direcionamento pedagógico no sentido de refletir com os jovens sobre o que as estruturas dominantes anseiam invisibilizar.

Gráfico 1- Pergunta sobre a percepção dos alunos quanto ao estado de degradação do rio.



Fonte: O autor, 2022.

A partir daí, vários questionamentos foram feitos para permitir uma análise mais detalhada da questão.

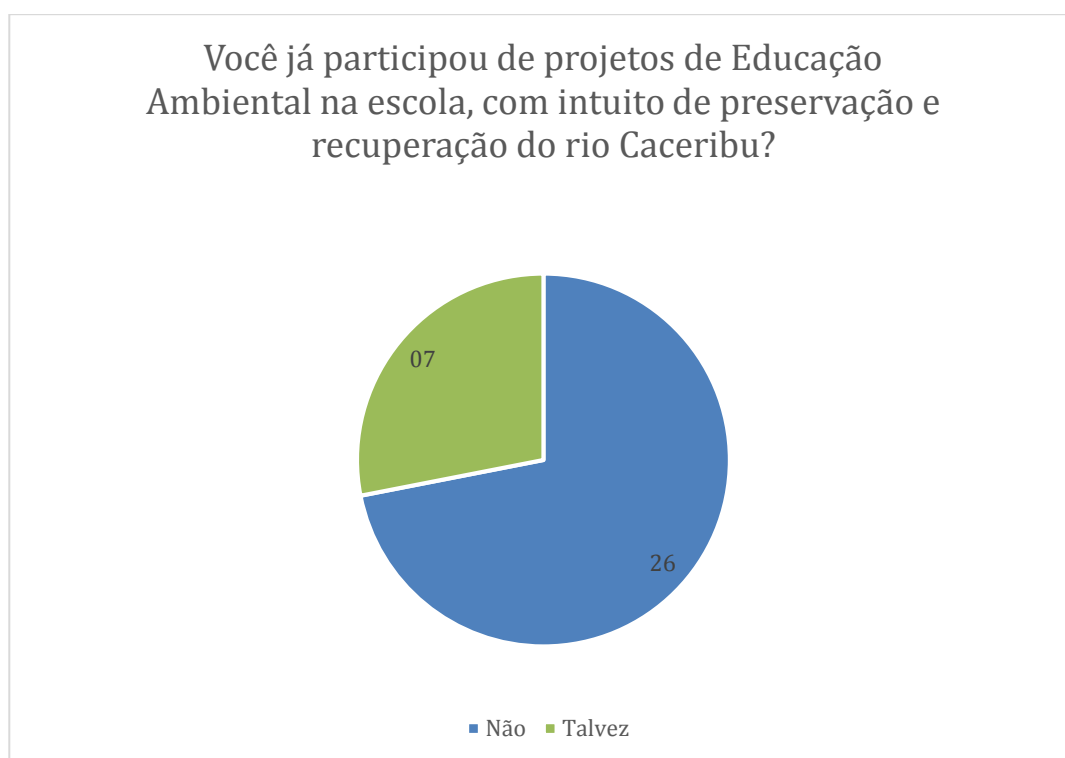
Os alunos foram perguntados no questionário prévio sobre a existência de projetos anteriores de EA na escola, o que revelou pouco engajamento para ações ou projetos de educação ambiental nesta unidade escolar (Gráfico 2). A constatação ratifica a necessidade de

se pôr em prática um projeto ambiental na escola, a fim de atender à urgência de inserir discussões sobre meio ambiente na formação de jovens do nível médio em áreas de periferia.

Segundo Loureiro,

Em síntese, naquilo que se refere à atividade educativa, quando pensamos em mudar a realidade em busca de novos patamares societários na natureza, não basta a ação comunicativa, a razoabilidade argumentativa e a alteridade. Estes valores e o diálogo devem ser construídos na prática pedagógica vinculados à compreensão crítica dos interesses, necessidades e conflitos estabelecidos em dada organização social, no caso, uma organização capitalista, portanto, desigual no uso e apropriação da base vital e na distribuição do que é socialmente criado, produzido. (LOUREIRO, 2006, p. 45)

Gráfico 2 – Pergunta sobre a ocorrência de projetos anteriores da escola sobre meio ambiente.



Fonte: O autor, 2022.

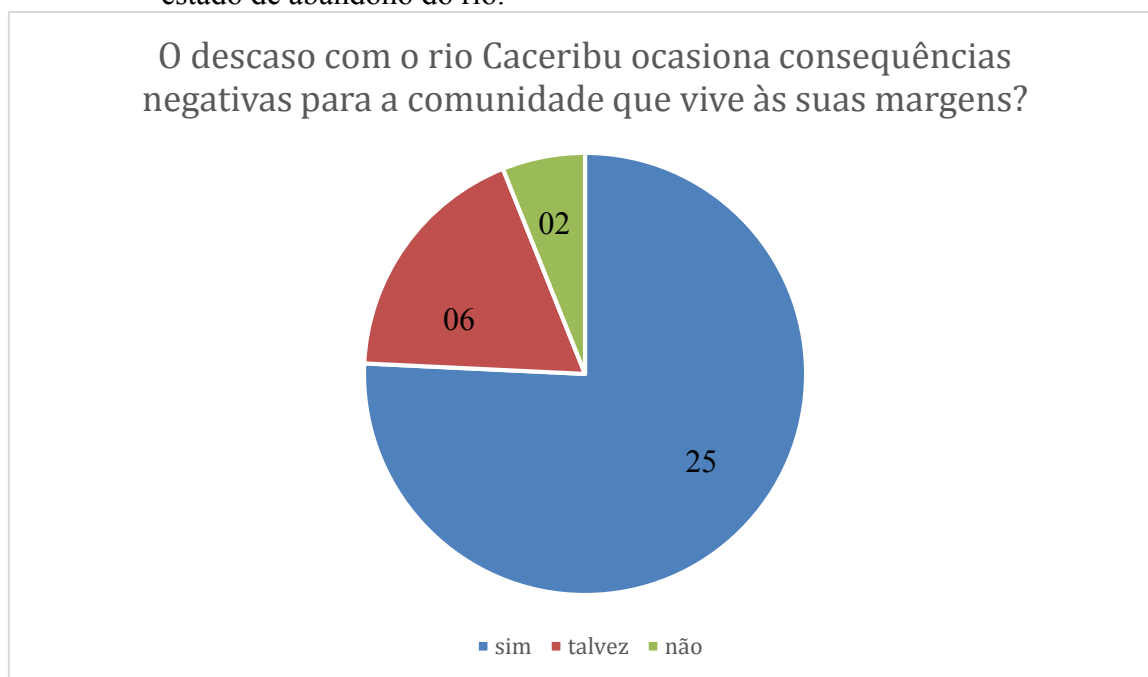
Esta deficiência é verificada também em realidades de outras regiões, sendo que a maioria dos trabalhos de EA em contexto escolar repousa sobre referenciais da EA pragmática (DOMINGOS; SILVA, 2022). Assim, fica caracterizada a predominância de uma EA para a conformação e com pouco espaço para a problematização das relações históricas, políticas e culturais da problemática ambiental.

Para Trein, (2012),

a educação que se praticou nos últimos séculos se apoiou numa concepção de homem essencialista, genérica, sonhando os diferentes saberes produzidos em diversas culturas, diferentes “dimensões singulares de exigências humanas” que se está buscando resgatar na educação ambiental. (TREIN, 2012, p. 311).

Perguntados sobre as consequências do descaso com o rio Caceribu, oito alunos não relacionaram esse descaso com o fator que ocasiona consequências negativas para comunidade (Gráfico 3). Essa informação só comprovou a naturalização das injustiças socioambientais que o poder público impõe aos adolescentes e à população como um todo, que vivem em regiões periféricas. Os resultados demonstram ainda que esses estudantes não fazem uma relação de causa e efeito entre problemas vividos na localidade e o mau estado de conservação do rio.

Gráfico 3 – Pergunta sobre a percepção dos alunos quanto aos problemas causados pelo estado de abandono do rio.



Fonte: O autor, 2022.

Mesmo o evento de alagamento, ocorrido em 2016 (R7, 2016) e em 2021, não foi percebido pelo conjunto dos estudantes como algo diretamente ligado à degradação do rio. Após serem questionados, apenas 17 estudantes apontaram como eventos relacionados, enquanto os 16 restantes responderam “talvez”, revelando incerteza sobre as causas da enchente.

Perguntados sobre potenciais consequências negativas do convívio com um rio em estado de degradação para os moradores que ocupam suas margens, verificou-se, em grande número de respostas, a palavra alagamento sendo citada de maneira recorrente (Figura 5), porém encontra-se uma incoerência na percepção dos alunos. Em pergunta anterior sobre o

mesmo ponto, observa-se que quase 50% dos alunos não teve certeza de que o alagamento que ocorreu em 2021, na região de estudo, tinha relação com o rio Caceribu. Outros termos citados são: mau cheiro e animais transmissores de doenças.

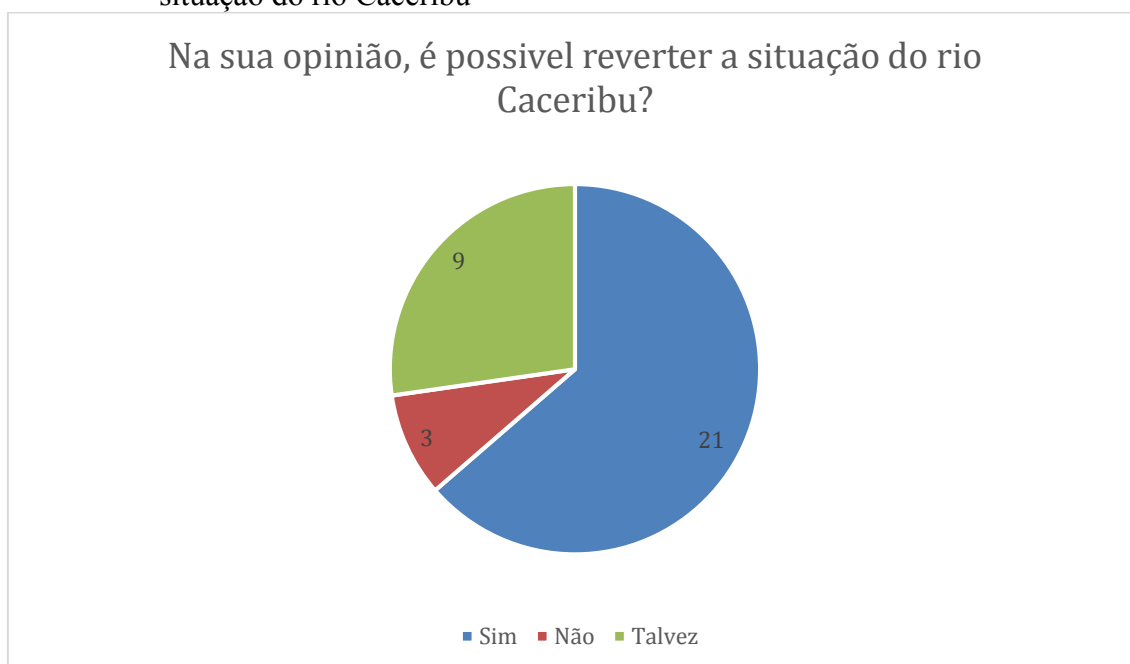
Figura 5 - Nuvem de palavras formada com as respostas à questão sobre problemas dos moradores que vivem nas áreas de margem do rio Caceribu.



Fonte: O autor, 2022.

Os alunos foram perguntados no questionário prévio sobre a perspectiva de mudança do quadro de degradação do rio. A maioria, 21 de 33, acredita na possibilidade de mudança dessa condição, que acena com uma transformação desta realidade (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Pergunta sobre a percepção dos alunos quanto à possibilidade de reversão da situação do rio Caceribu



Fonte: O autor, 2022.

Para os estudantes que responderam sim à questão, foi solicitado que registrassem “o que podemos fazer para colaborar nesse processo?” Nas respostas observou-se elevada parcela de culpabilização própria pela degradação do rio (Figura 6). De acordo com as respostas dos adolescentes, parece que o poder público e a classe dominante estão fazendo um ótimo “trabalho”, pois, na maioria das respostas dos adolescentes, figura-se a frase: “reclamar com os moradores”. Somente uma pequena parcela mencionou cobrar dos políticos mais atenção com a comunidade local, demonstrando que a modificação da conjuntura atual do Caceribu perpassa por um projeto político ambiental, e não somente pela mudança comportamental dos indivíduos que residem na região. Um dos objetivos do projeto em questão foi fornecer meios para os alunos ampliarem consciência de que a comunidade marginalizada sofre sistematicamente com situações de degradação ambiental e social, ou seja, sofre um processo de injustiça socioambiental.

Figura 6 - Nuvem de palavras formada pelas respostas à pergunta: “Caso tenha respondido sim, o que podemos fazer para colaborar nesse processo?”

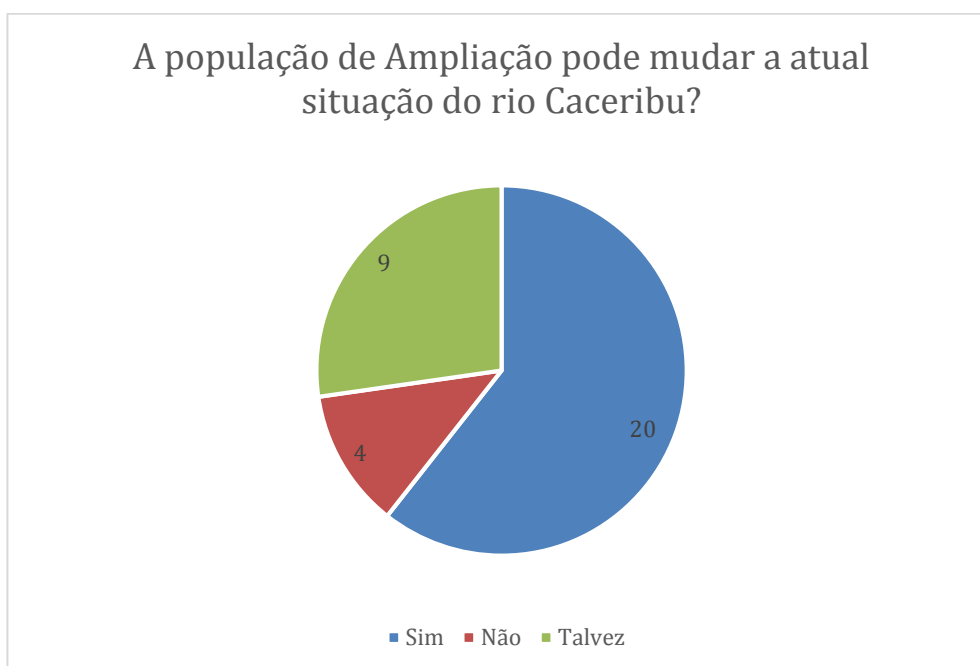


Fonte: O autor, 2022.

A injustiça ambiental é definida como resultado de sociedades desiguais, nas quais a distribuição das consequências negativas das explorações ambientais é destinada de forma desigual, quer seja intencional ou não. Na prática, verifica-se que grupos privilegiados utilizam mecanismos sociais, políticos, econômicos e ambientais para dirigir aos povos de classe baixa, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, às regiões periféricas marginalizadas e vulneráveis a maior carga poluente (PORTO; PACHECO, 2009). Esta realidade está fortemente presente em países do sul global, incluindo o Brasil, onde se verifica uma sociedade extremamente desigual, injusta e racista (SOUZA, 2019). Na realidade, as regiões das grandes metrópoles brasileiras abrigam em suas periferias condições da péssima qualidade de vida no que diz respeito ao saneamento, à saúde, à segurança e, claro, à degradação do meio ambiente (IBGE, 2021).

Observou-se que quatro alunos não acreditavam na mudança da situação do rio Caceribu através da mobilização da população (Gráfico 5), demonstrando aceitação e acomodação ao modelo político, ambiental e social que impõe o cenário de injustiça socioambiental que os cercam. Neste sentido, a educação ambiental crítica se coloca como estratégia orientada a promover estranheza nos estudantes frente às injustiças socioambientais da região, produzindo conhecimentos científicos que possam aportar meios para combater as assimetrias sociais. Assim,

Quando se pensa em uma perspectiva crítica de Educação Ambiental a ser implementada em contexto escolar, correlações tangentes a aspectos ecológicos e sociais devem, necessariamente, conduzir posicionamentos pedagógicos no sentido de possibilitar visibilidades que as estruturas dominantes invisibilizam, efetivando, assim, um movimento contra hegemônico... (SPOLAOR; COSENZA, 2017, p. 6)

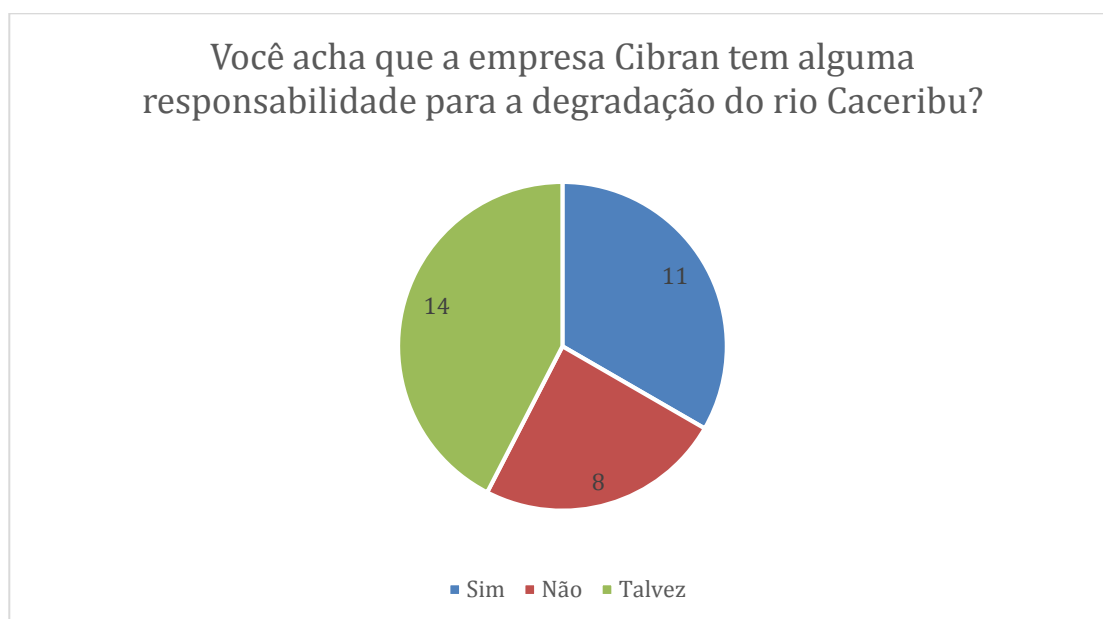


Fonte: O autor, 2022.

O histórico ambiental da região se caracteriza pela presença de um passivo ambiental da empresa Cibran (Companhia Brasileira de Antibiótico) que ali se instalou na década de 1970 (NEVES, 2010) e deixou como legado a presença de substâncias nocivas nas águas e depósitos de resíduos na antiga fábrica.

O que se pode verificar com as respostas à pergunta do questionário prévio (Você acha que a empresa Cibran tem alguma responsabilidade para a degradação do rio Caceribu?) é que apenas 11 alunos estabeleceram uma relação de causalidade entre as ações da empresa e a perda de qualidade do rio, enquanto a maioria não verificou relação ou não tem certeza (Gráfico 6). Este resultado pode ser entendido, em parte, pelo fato de os respondentes serem muito jovens, não terem conhecido o rio antes da instalação da empresa e nem terem vivenciado as controvérsias sobre essa instalação. De fato, para eles, esta realidade foi sempre assim.

Gráfico 6 – Pergunta sobre a responsabilidade da empresa Cibran para a degradação do rio Caceribu.



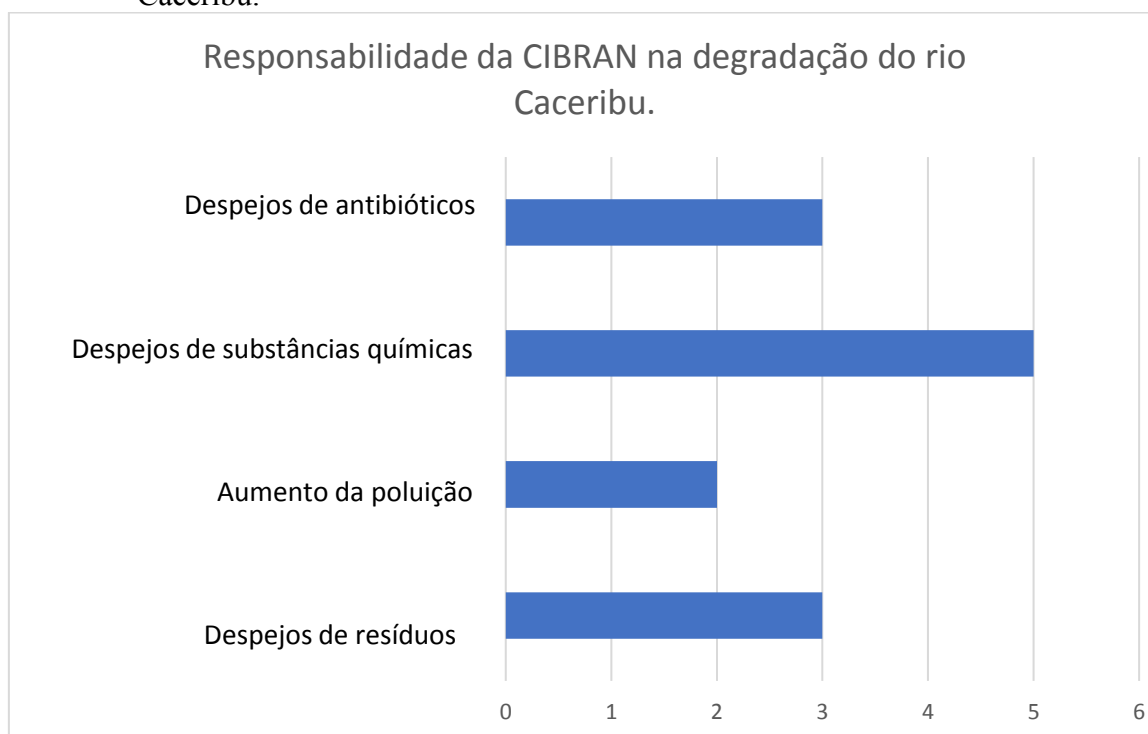
Fonte: O autor, 2022.

Nosso papel como educadores é desconstruir essa percepção naturalizada e insistir no entendimento de que a produção da realidade se dá a partir de um conjunto de determinantes, nem sempre explícitos, que nos cabe elucidar em conjunto com os estudantes. Esses são componentes tão essenciais quanto conhecer processos ecológicos que acontecem no meio aquático em condições poluídas e associá-los aos riscos de contato e convivência.

Após esta questão, os alunos foram indagados sobre a parcela de responsabilidade da empresa, no caso de resposta positiva à primeira pergunta (Figura 6). O fato é que a evidenciação de conflitos socioambientais nem sempre é explicitada, porque, em sua maioria, está pouco evidente ou invisibilizada. Certamente, o abandono do rio, a falta de saneamento e manutenção de suas margens e a mata ciliar, que poderiam contribuir para melhor qualidade de vida da região, não são prioridade para a gestão municipal ou estadual, considerando que é atribuição do Estado zelar pela qualidade e gestão das águas estaduais (BRASIL, 1997).

A maioria dos estudantes explicitou a parcela de responsabilidade da empresa com o cenário de alteração da qualidade do rio Caceribu (Gráfico 7).

Gráfico 7- Percepção dos alunos sobre a parcela de culpa da CIBRAN na degradação do rio Caceribu.



Fonte: O autor, 2022.

Os alunos, de uma forma geral, apresentaram um comportamento muito passivo, de conformação e aceitação frente às injustiças socioambientais por eles sofridas, pois os adolescentes que participaram da pesquisa ficaram dois anos sem convívio social e escolar, devido a pandemia e quando retornaram, o grau de criticidade referente as desigualdades por eles sofridas, eram mínimas. Entendemos que a educação ambiental crítica transformadora e emancipatória tem a potência de contribuir com a construção das ferramentas necessárias para municiar esse grupo de estudantes a lutar contra a desigualdade social e ambiental das quais são vitimizados. Conforme Mézáros (2007)

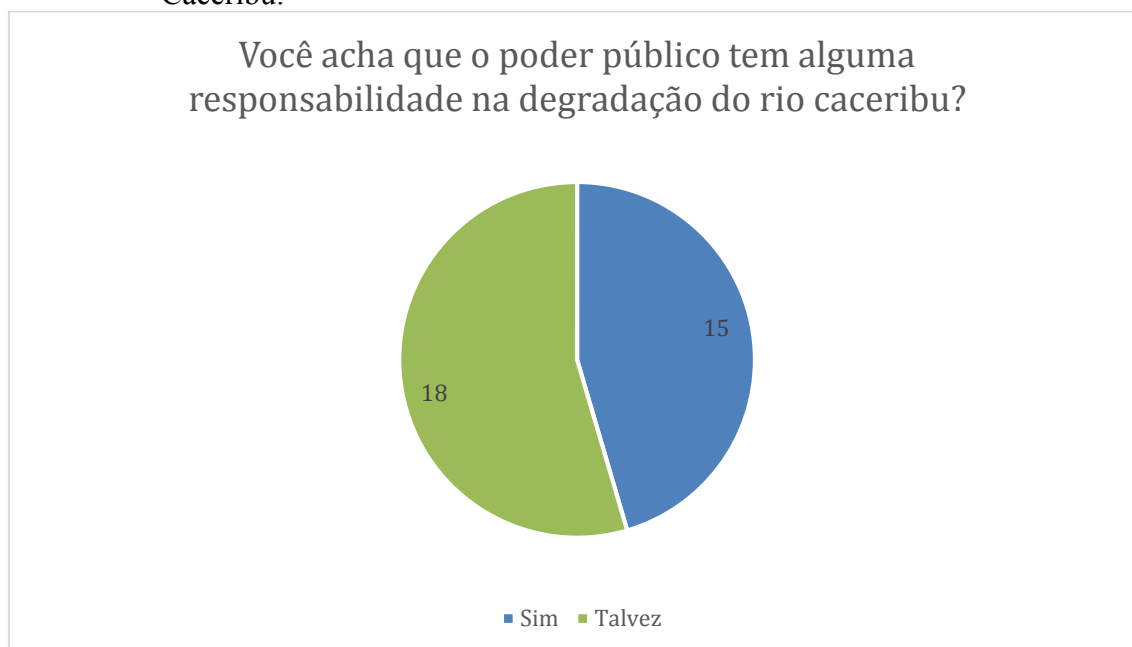
o papel da educação é soberano, tanto para a elaboração de estratégias apropriadas e adequadas para mudar as condições objetivas de produção, como para a automudança consciente dos indivíduos chamados a concretizar a criação de uma ordem social metabólica radicalmente diferente... (MEZÁROS, 2007, p.217).

A ação efetiva e competente diante de problemas ambientais não pode prescindir de conhecimento, o que traz uma ampliação da necessidade tanto do entendimento, quanto da perspectiva de atuação. Assim, para o ensino de biologia, entende-se que o diálogo com e sobre a realidade e, sobretudo, seus problemas ambientais, conflitos e injustiças socioambientais, representam o espaço necessário de atuação de jovens em processo de formação. Layrargues

(1999) acrescenta que as crises ambientais que estão próximas aos discentes são o elo entre os processos educativos e a realidade dos estudantes, na qual a participação ativa para a solução ou mitigação dos problemas ambientais induz ao entendimento da complicada convergência dos aspectos ecológicos com os político-econômicos e socioculturais da questão ambiental.

Os alunos foram perguntados no questionário prévio sobre a responsabilidade do poder público para o estado de degradação do rio e, ainda nesta situação, a maioria não se sentiu confiante para uma resposta positiva. Apenas 15 alunos responderam sim, enquanto 18 não tinham certeza (Gráfico 8).

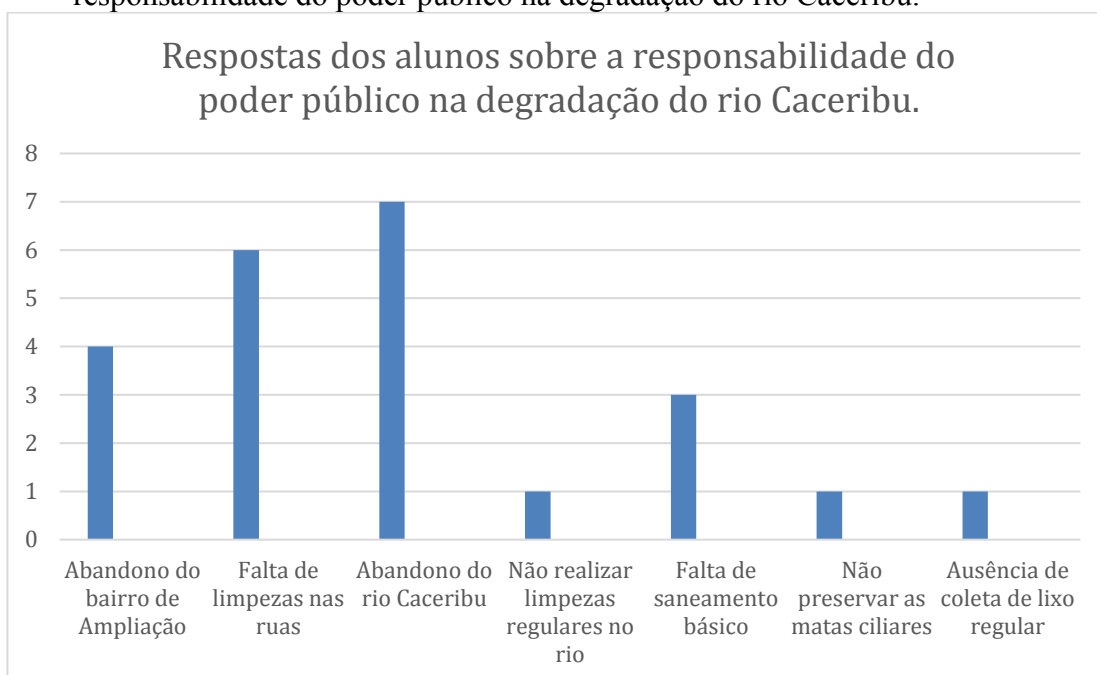
Gráfico 8 – Pergunta sobre a responsabilidade do poder público na degradação do rio Caceribu.



Fonte: O autor, 2022.

Para os que responderam afirmativamente, foi perguntado qual seria essa parcela de responsabilidade. As respostas são apresentadas no gráfico 9.

Gráfico 9 – Respostas relativas ao entendimento dos alunos sobre a parcela de responsabilidade do poder público na degradação do rio Caceribu.



Fonte: O autor, 2022.

Pouco menos da metade dos alunos atribuiu, seguramente, responsabilidade ao poder público pelas condições do rio. Os demais não negam a responsabilidade, mas não têm clareza sobre o papel dos órgãos públicos em relação à manutenção e à gestão dos ambientes naturais, florestas, águas. A falta de clareza dos alunos, demonstrada nesta resposta, está diretamente associada à desinformação a respeito de sua condição de sujeito de direito a um ambiente saudável (QUEIROZ; DOMINGOS, 2017) e de sujeitos de direitos, num sentido mais geral. Para além de reconhecer indicadores de qualidade da água e processos ecológicos de sua degradação, é urgente na formação de jovens, sobretudo de periferia, a formação cidadã, crítica e voltada para reivindicação e ação transformadora pela melhoria de qualidade de vida à qual têm direito.

Na segunda etapa da sequência didática investigativa, que foi realizada remotamente, os alunos deveriam localizar a unidade escolar, o rio Caceribu e suas residências, em um mapa da região previamente fornecido pelo professor, obtido do aplicativo *googlemaps* disponível na rede mundial de computadores (Internet). Após a realização da atividade os alunos enviaram uma captura de tela do celular para o professor, utilizando o *Whatsapp*. Observa-se no mapa que parte dos alunos reside próximo à região de estudo (Figura 7).

Figura 7 – Mapa da região de estudo, com destaque para o rio Caceribu (ponto em amarelo), os pontos de localização das residências dos estudantes (pontos azuis) e a unidade escolar (ponto verde).



Fonte: AUTOR, 2021.

Após a plotagem no mapa, realizada pelo professor, foi feita uma discussão com a turma sobre o sentido de pertencimento à localidade, especificamente, para permitir que os estudantes se inteirassem do fato de que residem próximos ao rio e o que significa isso, em termos positivos e negativos, incluindo os riscos de contato com as águas poluídas.

Com a apresentação do mapa dando destaque às residências dos estudantes, foi questionado o porquê, no questionário de sondagem, de apenas 17 alunos alegarem morar perto do rio. Nitidamente neste registro cartográfico observa-se maior quantidade de residências dos estudantes que sofrem algum tipo de influência do rio. Alguns discentes informaram que não sabiam que moravam tão perto do rio, pois não têm o costume de frequentar a região devido à falta de segurança do local.

Foi apontado por um aluno que “a poluição o impede de tomar banho no rio”, chamando atenção para o fato de que todos os alunos são privados desse direito fundamental para os seres humanos, ou seja, o direito ao ambiente saudável. Assim, tanto os alunos que residem perto, quanto os que estão “mais distantes” são prejudicados pela degradação do rio Caceribu, pois os

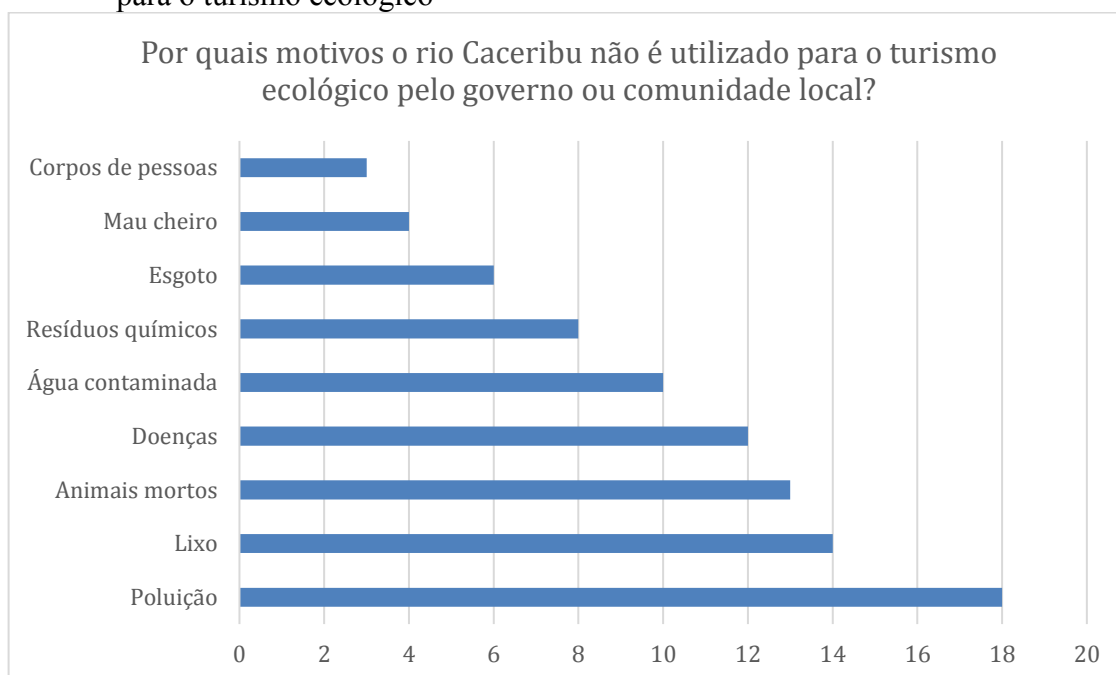
moradores têm que viajar quilômetros para usufruir do lazer em águas de balneabilidade aceitável.

Na terceira etapa da sequência didática foi realizada uma comparação das condições do rio Caceribu com outros dois rios que são utilizados para o ecoturismo. Esta comparação foi baseada em dois vídeos, que estão disponíveis no *Youtube*: o primeiro, “Aventura nas corredeiras do rio Una” (<https://youtu.be/QM6D4JFZrUs>), do canal Coisas do Maranhão, tem duração de oito minutos e dezessete segundos e relata a beleza do rio e a sua utilização para ecoturismo e lazer da população local e, o segundo, “Rio da Prata ecoturismo” (<https://youtu.be/D26xSQwsGkw>) do canal Rio da Prata ecoturismo, relata atividades de ecoturismo oferecidas aos turistas e à população local, além de apontar a cultura da região, com duração de um minuto e trinta e quatro segundos. O rio Una localiza-se no município de Morros, no Maranhão, e o rio da Prata localiza-se no município de Jardim, em Mato Grosso do Sul. Em seguida o professor fez uma indagação aos alunos sobre os motivos pelos quais o rio Caceribu não é utilizado com os mesmos propósitos pelo governo ou comunidade local. Após discussões e indagações sobre o problema apresentado pelo professor, abriu-se espaço para os estudantes apresentarem suas hipóteses.

Nesta etapa observou-se a formulação de hipóteses dos estudantes a partir da reflexão coletiva e individual, centrada no conhecimento alcançado pelos alunos até o momento da aplicação.

Ao todo, 25 alunos participaram desta etapa, todos do primeiro ano. Esta etapa também foi realizada no modo remoto, pois até então a escola permanecia com aulas no modo virtual. Observaram-se nas respostas dos alunos alguns termos, justificando o porquê do rio Caceribu não ser usado para o turismo ecológico e para o transporte. Os termos mais citados foram compilados no Gráfico 10.

Gráfico10- Percepção dos alunos sobre razões pelas quais o rio Caceribu não é utilizado para o turismo ecológico



Fonte: O autor, 2022.

O termo mais citado nas respostas foi poluição, algo visível aos moradores, seguido por lixo, animais mortos, doenças, água contaminada, entre outros. Porém, o termo que mais chama atenção é “corpos de pessoas”, citados por três alunos. Recentemente a região foi ocupada por uma facção do tráfico de drogas, o que aumentou a insegurança da população, além de todos os problemas aos quais os moradores são submetidos. Em algumas respostas o acobramento é nítido como nos fragmentos “Ele é um rio morto” e “Não podemos utilizar a água para nenhum benefício”. Em outros fragmentos os alunos demonstram maior consciência ecológica e crítica, além de conhecimentos biológicos adquiridos, quando em “Para haver turismo ecológico será necessário grandes mudanças como: limpeza do rio e plantação de mata ciliar”, “O rio ficou muito estreito, devido aos deslizamentos ocorridos” e “Houve tanta retirada irregular de areia, que deixou alguns pontos do rio perigoso para os banhistas.”

O nosso entendimento é que a aquisição de conhecimentos científicos precisa ser garantida, contribuindo para que os alunos se sintam fortalecidos para defender suas posições políticas, diante dos problemas socioambientais da região. Entretanto, esse conhecimento precisa ser contextualizado e de preferência numa relação sociocientífica com a realidade do aluno, tornando o conhecimento uma necessidade para o aluno diante de um problema/questão real.

É anuído que o ensino de ciências seja direcionado ao cotidiano dos estudantes (FREIRE; MOTOKANE, 2016), considerando que “o ensino de ciências é uma forma de levar o estudante a interpretar o mundo que o cerca e através desta compreensão torná-lo indivíduo pensante e crítico” (SILVA; FERREIRA; VIEIRA, 2017, p. 295). Dessa forma, o ensino investigativo e a EA Crítica têm encontro em suas proposições, na medida em que pretende promover aos discentes uma nova perspectiva da realidade que os cerca, propiciando através de práticas cognitivas, novos aprendizados, que na perspectiva crítica devem facilitar a percepção de situações que a classe dominante deseja manter invisibilizadas.

De acordo com os pressupostos da Educação Ambiental Crítica, trata-se de compreender em sentido complexo, ou seja, a realidade em sua totalidade. A noção de totalidade que aparece como categoria no materialismo histórico (NETTO, 2009), também é defendida por Paulo Freire (2016) como condição necessária para o protagonismo pelos afetados das necessárias rupturas dessa mesma realidade.

Na quarta etapa, os alunos assistiram à palestra do Prof. Paulo Saldiva “Exclusão e racismo ambiental” (<https://youtu.be/HfgFGsrur9w>) e ao vídeo “Você sabe o que é racismo ambiental” (<https://youtu.be/hTRuVRXLwz0>). Posteriormente, ocorreu um debate sobre o tema em questão, para os alunos explicitarem se o bairro de Ampliação se adequa no quadro de racismo ambiental. Após o debate os alunos foram divididos em grupos de cinco integrantes, em que justificaram com argumentos a posição do grupo. Por último, propuseram soluções/intervenções que julgaram necessárias para diminuir o cenário de racismo ambiental local. Esta atividade contemplou dois conceitos do ensino investigativo: primeiro se apresentou uma pergunta problema, que os estudantes responderam e, posteriormente, houve uma reflexão para justificar o ponto escolhido. O segundo momento foi destinado a debates entre os integrantes dos grupos, que listaram propostas para solução ou mitigação do cenário de racismo ambiental no local de estudo.

Verificou-se que todos os grupos assinalaram positivo, em relação ao enquadramento do racismo ambiental no bairro de Ampliação, porém as justificativas foram plurais. O grupo 1 culpabilizou a população local pelas enchentes dos rios, como se fossem ocasionadas por eles.

Alguns fragmentos da resposta do grupo 1, como “quando o rio enche as casas de moradores, muitas das vezes alagam, por conta da própria população que joga lixo no rio”, “os moradores daqui jogam bichos mortos no rio”. Observa-se nesses trechos culpabilização dos indivíduos que são as vítimas das injustiças, pelos problemas socioambientais presentes na região.

Os grupos 2 e 3 apresentaram uma perspectiva mais crítica, trazendo respostas como “grande parte da população vive em condições precárias”, “são obrigados a conviver com o mau cheiro do rio e também com muitos lixos, que podem atrair bicho. Nessas respostas, os estudantes apresentaram o entendimento de que o racismo ambiental não é uma escolha da população, não está relacionado ao comportamento individual, mas sim a algo que lhes é imposto pela classe dominante que colhe os frutos, enquanto as consequências do modelo econômico vigente recaem sobre a população menos favorecida.

O grupo 4 apresentou uma justificativa mais profunda ao responder que “muitas famílias não têm água tratada e muito menos saneamento básico”, “muitas famílias sofrem graves problemas de saúde”, “as pessoas que moram próximo do rio Caceribu estão bem prejudicadas por conta da chuva e por outros motivos”. Verifica-se uma percepção ampla dos alunos de que o poder público não oferece o básico para os moradores, portanto é notório aos alunos a ausência de políticas públicas que atenuem a degradação do rio e, conseqüentemente, as injustiças sociais às quais o bairro é submetido.

Após os grupos indicarem e justificarem a presença do racismo ambiental no bairro de Ampliação, foi solicitado aos estudantes a proposição de soluções/intervenções que eles achassem viáveis para aplicar no local de estudo (Quadro 2).

Devido às respostas e sugestões apontadas, os alunos foram indagados com algumas perguntas: Existem lixeiras nas ruas do bairro de Ampliação? Como é a coleta de lixo no bairro de Ampliação? Existem diferenças de serviços públicos no município de Tanguá?

Verificou-se que os alunos nunca se atentaram para essas questões, pois não relacionam a presença dos resíduos sólidos nas margens do rio Caceribu com as ausências de serviços públicos no bairro de Ampliação. É possível observar-se mesmo ausência de ações que priorizem o armazenamento adequado dos resíduos urbanos pelo poder público (SIQUEIRA; MORAES, 2009).

Tabela 1 - Compilado das respostas dos grupos sobre as intervenções/soluções

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
“As pessoas poderiam muito bem parar de jogar lixo no rio e simplesmente jogar em lixeiras.”	“Também seria uma solução evitar materiais de plástico descartáveis, como garrafas, copos, talheres, canudos e etc.”	“A Reciclagem contribui para reduzir a quantidade de lixo a ser enviado aos aterros sanitários, o que poupa água e energia.”	“Os moradores podem ajudar na limpeza do rio.”
“O caminhão de lixo pode muito bem pegar o lixo e não deixar espalhado, assim a pessoa não iria jogar no rio e a porcentagem de alagamento seria bem menor.”	“A prefeitura deveria tentar minimizar com pelo menos todo mês fazendo uma limpeza nos bairros mais prejudicados.”	“Diminui a poluição.”	“Evitar jogar lixo no rio.”
“Os moradores poderiam fazer um mutirão para diminuir a quantidade de lixo nas margens do rio”	“Os moradores poderiam preservar também. Muitos só reclamam e não evitam a poluição e isso não muda em nada, só esperam que o prefeito faça algo que nem eles tentam fazer para o próprio convívio.”	“Preservar os recursos naturais.”	“A prefeitura ajudar na limpeza do rio.”

Fonte: O autor, 2022.

O grupo 1 apontou soluções com uma perspectiva ingênua e comportamental uma vez que as três intervenções sugeridas são paliativas, pois cobram da própria população atitudes

para corrigir problemas socioambientais. Não relacionaram o lixo como um problema gerado pelo consumismo exacerbado, especialmente de uma parcela da população, que tem como consequência a maior parte da produção de resíduos sólidos (LAYRARGUES; LIMA, 2014). Este viés pragmático está pautado na ausência de reflexão crítica e despolitizada sobre as injustiças socioambientais que atingem a população periférica. Esta percepção superficial se encontra em demasia impregnada no entendimento dos jovens e, devido a isso, ações de EA Crítica tornam-se tão importantes e necessárias na unidade escolar. É uma contribuição para elucidar como a classe dominante inibe o pensamento crítico e transformador dos grupos residentes nas áreas periféricas.

O grupo 2 demonstrou uma contradição que chamou atenção, pois menciona três soluções com acepções diferentes. A primeira solução cobra a diminuição do uso de materiais plásticos. A segunda identifica-se com um viés crítico, porque menciona a responsabilidade do poder público em “minimizar” o racismo ambiental. Os governantes não devem fornecer um mínimo, mas sim, tratar todos os bairros que governam de maneira igualitária, independentemente do local, da classe social que ali reside e dos benefícios políticos e econômicos, que futuramente possa beneficiá-los. A terceira solução vai ao encontro do grupo 1, atribuindo aos moradores locais a responsabilidade pela desigualdade social existente no município de Tanguá.

As soluções dos grupos 3 e 4 são análogas, com exceção da solução 1 do grupo 3 “A Reciclagem contribui para reduzir a quantidade de lixo a ser enviados aos aterros sanitários, o que poupa água e energia”. A reciclagem comparada ao aterro sanitário é um destino viável ambientalmente. Mas, será que somente a reciclagem viabiliza a sustentabilidade do ciclo dos resíduos sólidos? A resposta é não, pois a reciclagem é uma cortina de fumaça para suprimir as críticas ao aumento do consumismo e, conseqüentemente, a produção de resíduos sólidos na sociedade (LAYRARGUES, 2002).

Na quinta etapa, os alunos fizeram uma pesquisa sobre rios poluídos do Brasil e as consequências socioambientais para as comunidades que vivem nas suas margens, além de pesquisarem sobre projetos governamentais ou de ONGs que tiveram sucesso na preservação e recuperação de rios degradados e sobre a importância da população nas lutas contra as injustiças socioambientais presentes em regiões carentes. A pesquisa foi realizada remotamente e os alunos foram orientados a fazer a atividade em grupos de três indivíduos. Após a confecção da pesquisa os discentes enviaram o arquivo em *Word* ou tiraram fotos da pesquisa via *Whatsapp*.

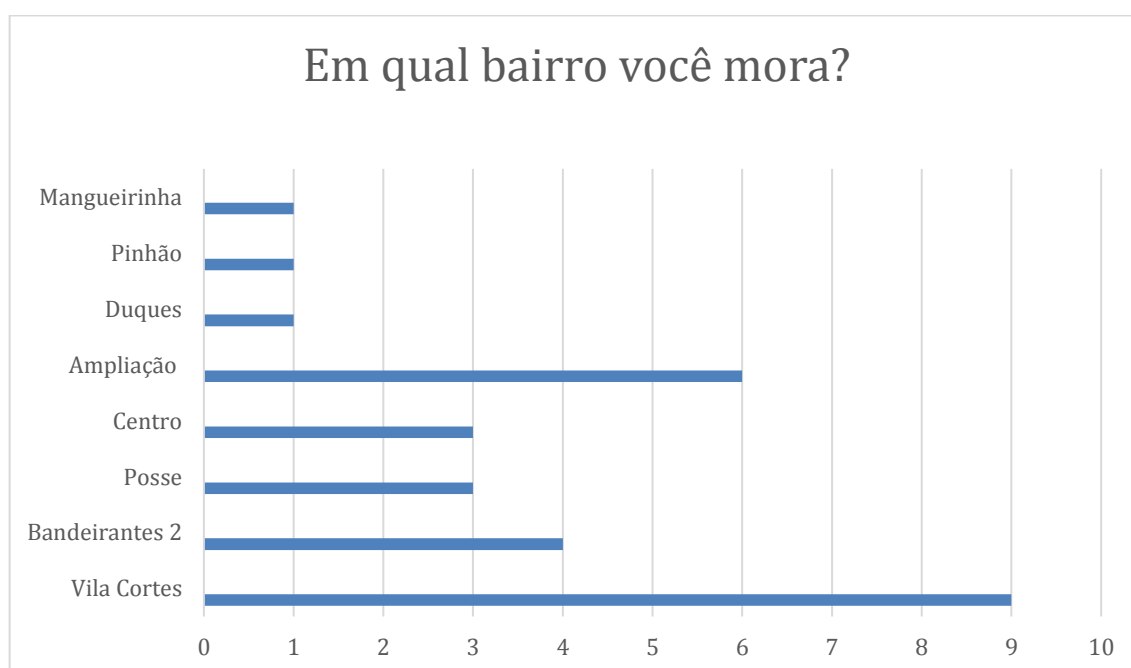
Esta atividade contribuiu para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes e, com os resultados adquiridos na pesquisa, foi feita uma comparação com as hipóteses da etapa anterior, sendo algumas confirmadas e outras refutadas.

Na sexta etapa, os estudantes aplicaram, com os familiares, o questionário (Apêndice B), proposto pelo professor. O interessante foi salientar as mudanças que ocorreram no rio e como foram percebidas pelos moradores da região, ao longo das últimas décadas. Devido à pandemia de COVID-19, os alunos foram orientados a realizar a entrevista com indivíduo da convivência diária, a fim de minimizar a interação com pessoas fora do círculo de familiaridade. No total, 28 alunos realizaram a entrevista. Após a realização da entrevista os alunos enviaram a atividade via WhatsApp.

De acordo com as análises dos questionários, 20 entrevistados residem em Tanguá há mais de 20 anos, cinco residem entre 11 e 20, dois residem entre seis e dez anos e um reside entre um e cinco anos. Assim, a maioria dos entrevistados teve algum contato com o rio e com o bairro de Ampliação no passado. Atualmente, devido à questão de insegurança pública o acesso à região se tornou perigoso para moradores de outros bairros. Não é permitida a ida de pessoas ao rio sem a permissão do crime organizado que comanda a região, pois o rio é a sua principal rota de fuga.

Os participantes das entrevistas moram em bairros diversos (Gráfico 11), o que faz com que se tenha um resultado mais amplo, englobando indivíduos de regiões diferentes.

Gráfico 11 – Compilação dos bairros onde os entrevistados residem.



Fonte: O autor, 2022.

Os discentes perguntaram a seus entrevistados “Qual o principal problema que o rio Caceribu apresenta para os moradores que moram próximos aos rios?”. Os termos mais sinalizados foram poluição, doenças, alagamentos e mau cheiro. Observa-se uma congruência com os resultados obtidos no questionário diagnóstico aplicado aos alunos, em que os termos apontados foram os mesmos, indicando que a população do município de Tanguá tem ciência das injustiças socioambientais que a comunidade de Ampliação vem sofrendo durante décadas.

Os participantes têm a percepção de que o rio Caceribu está sendo degradado constantemente ao longo do tempo, visto que 25 dos 28 entrevistados apontaram que o rio está mais poluído que no passado.

Constatou-se também a ausência de um projeto socioambiental proposto pelo poder público para sanar ou mitigar os problemas que os moradores que vivem às margens do rio Caceribu sofrem, pois dos 28 familiares entrevistados 25 nunca foram apresentados a nenhum projeto para a melhoria da região e somente duas familiares cobraram alguma iniciativa de algum político.

Na sétima etapa da sequência didática investigativa foi realizada uma aula dialogada, realizada de forma presencial, sobre bacia hidrográfica, eutrofização das águas, injustiça socioambiental, alagamento e a importância das matas ciliares. Esta atividade foi aplicada nas turmas 1001, 1002 e 1003 conjuntamente, tanto para os alunos que assinaram os termos, quanto para os alunos que não devolveram o documento assinado.

A aula teve início com o professor indagando aos discentes se o rio Caceribu pertence a eles. A maioria respondeu positivamente, porém uma minoria expressou um sentimento de indiferença com a situação do rio e das injustiças socioambientais sofridas pelo bairro de Ampliação, isso é notório no quadro 1. As manifestações desses estudantes expressam uma ausência de consciência socioambiental e uma perspectiva pouco politizada da realidade, na medida em que revelam individualismo excessivo e a falta de visão de que eles também são afetados por esse contexto socioambiental.

Quadro 2- Trechos transcritos ilustrando comentários dos alunos em sala de aula o sobre o rio Caceribu.

Aluno A: <i>Eu não tenho nada a ver com o rio, pois não tomo banho nele.</i>
Aluno D: <i>Nem no bairro de Ampliação eu vou.</i>
Aluna L: <i>O rio não influencia em nada a minha vida.</i>

Posteriormente, o professor projetou o mapa com as residências dos alunos (Figura 7) e demonstrou o quanto o rio Caceribu está próximo às moradias deles, enumerando com os discentes algumas influências que o rio ocasiona na comunidade, dando ênfase para a questão

do alagamento que assola a região e que tem como uma das principais causas o desmatamento das matas ciliares.

A vegetação às margens de rios realiza a função de impedir erosão, reter sedimentos, influencia na qualidade da água e amortiza o fluxo de água, resultante do escoamento superficial da chuva (RODRIGUES; PRIMACK, 2001). Assim, contribui para impedir os alagamentos que são recorrentes em áreas urbanas com construções irregulares. A relação entre desmatamento das matas ciliares e alagamentos ficou aparente para os estudantes, como podemos observar na fala da aluna R: “onde moro não tem alagamento, pois as matas ciliares estão preservadas”.

Os estudantes que residem na região relataram injustiças socioambientais que passaram a observar após a aplicação desta sequência didática (Quadro 2), demonstrando um despertar para o contexto de injustiça e racismo ambiental presentes no bairro de Ampliação.

Quadro 3 - Trechos transcritos ilustrando o diálogo entre alunos e professor em sala de aula Sobre as injustiças socioambientais observadas no bairro de Ampliação.

Aluno J. P.: <i>Onde moro tem uma ponte construída pelos moradores.</i>
Professor: <i>E como é esta ponte?</i>
Aluno J. P.: <i>É de madeira, porém a enchente destruiu a metade e só ficou um tronco, por onde os moradores atravessam.</i>
Aluna R: <i>A prefeitura tem que construir uma ponte decente.</i>
Aluno K: <i>Mas o povo tem que reivindicar!</i>
Aluna C. V.: <i>No centro de Tanguá tudo é limpo, mas aqui é tudo abandonado.</i>
Professor: <i>E o que isso configura?</i>
Aluna M: <i>Injustiça socioambiental.</i>
Aluna R: <i>racismo ambiental.</i>

O entendimento deste cenário justifica a opção pela Educação Ambiental Crítica como referencial teórico para o trabalho nas escolas que apresentam jovens de regiões periféricas, a fim de alterar a postura dos estudantes de meros observadores da realidade. Para isso é necessário perceber que

...o envolvimento de professores/professoras e gestores/gestoras em ambientes formativos que possibilitem a ressignificação de conhecimentos a respeito de uma perspectiva crítica de Educação Ambiental voltada para a justiça ambiental seja condição *sine qua non* para transformações pedagógicas e socioambientais em contextos escolares. (SPOLAOR; COSENZA, 2017, p. 11)

O professor apresentou o conceito e a área da bacia hidrográfica do rio Caceribu, apontando sua importância para a Baía de Guanabara, uma vez que corresponde a 20% do total da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara. Bacia hidrográfica é uma porção de relevo que se

estende a uma área drenada por um processo pluvial e o estado de preservação da vegetação que incute influência direta em seu equilíbrio dinâmico.

Pode-se concluir que as etapas da sequência didática investigativa contribuíram para uma mudança de atitude dos discentes, pois na aula dialogada se percebeu uma compreensão e insatisfação com os problemas socioambientais da região de Ampliação, que não estavam presentes nas etapas iniciais. No início da aplicação da SDI, os alunos direcionavam toda a culpa da poluição e da degradação do rio Caceribu aos moradores locais, ou seja, a eles próprios e a seus familiares e, ao longo do desenvolvimento da sequência didática, foi notória a mudança de perspectiva em relação ao tema. Ficou evidente a responsabilização do poder público na situação ambiental e social do território estudado.

Nas entrevistas com os familiares, a grande maioria manifestou uma naturalização com o estado de degradação do rio Caceribu, sentimento esse que não é mais presente nas falas dos estudantes que tiveram contato com a educação ambiental crítica.

Observou-se na oitava e última etapa da SDI uma consciência ambiental e social ampliada dos discentes que, anteriormente, apresentavam uma postura individualista frente às injustiças sociais a que a população estava sujeita. Na última etapa, o espírito de coletividade se fez presente na transmissão dos conhecimentos adquiridos à comunidade local, com o objetivo de transformar a realidade onde moram.

Na semana anterior à exposição houve duas reuniões com os alunos que participaram dessa etapa, onde ocorreu a divisão dos grupos e a definição dos temas que cada grupo ficaria responsável.

Figura 8 – Foto da reunião que antecedeu a exposição



Fonte: O autor, 2022.

Figura 9 – Alunos debatendo o tema da exposição



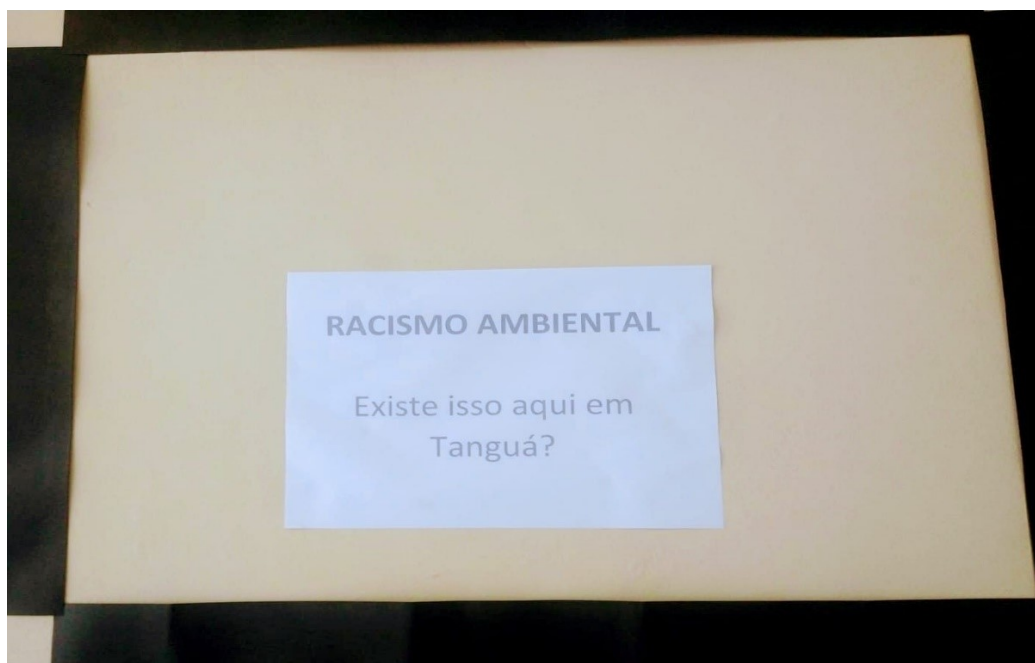
Fonte: O autor, 2022.

Os alunos produziram uma exposição guiada sobre o rio Caceribu demonstrando maior entendimento mais sobre sua realidade socioambiental, em relação ao início de trabalho.

A exposição ocorreu em uma sala de aula, a princípio deveria ser no corredor da escola, porém, devido aos casos de covid-19, a direção ficou reticente e com uma conversa com o professor decidiram restringir o número de alunos participantes da exposição.

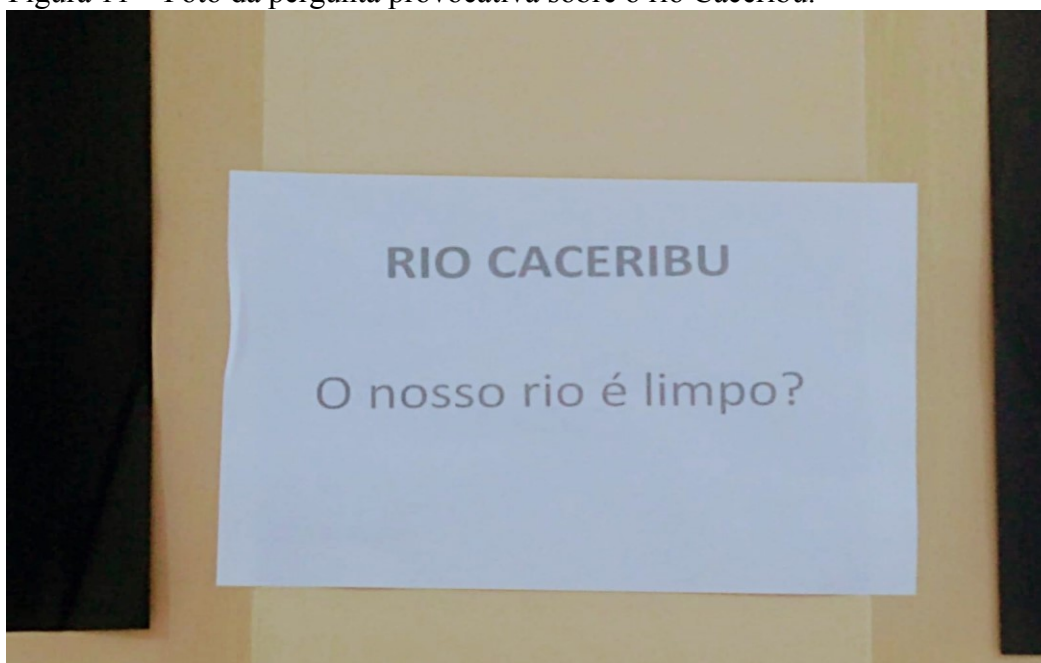
Os alunos foram guias da exposição para colegas de outras turmas e responsáveis, apresentando os materiais fotográficos registrados por eles (Figura 9), evidenciando desmatamento das matas ciliares, resíduos sólidos nas margens do rio, ausência de saneamento básico, entre outros aspectos destacados. Os registros fotográficos continham perguntas provocadoras e legendas para tirar a comunidade escolar da zona de conforto e levá-la a entender o processo de injustiça ambiental da localidade (Figura 8).

Figura 10 - Foto da pergunta provocativa sobre o racismo ambiental.



Fonte: O autor, 2022.

Figura 11 – Foto da pergunta provocativa sobre o rio Caceribu.



Fonte: O autor, 2022.

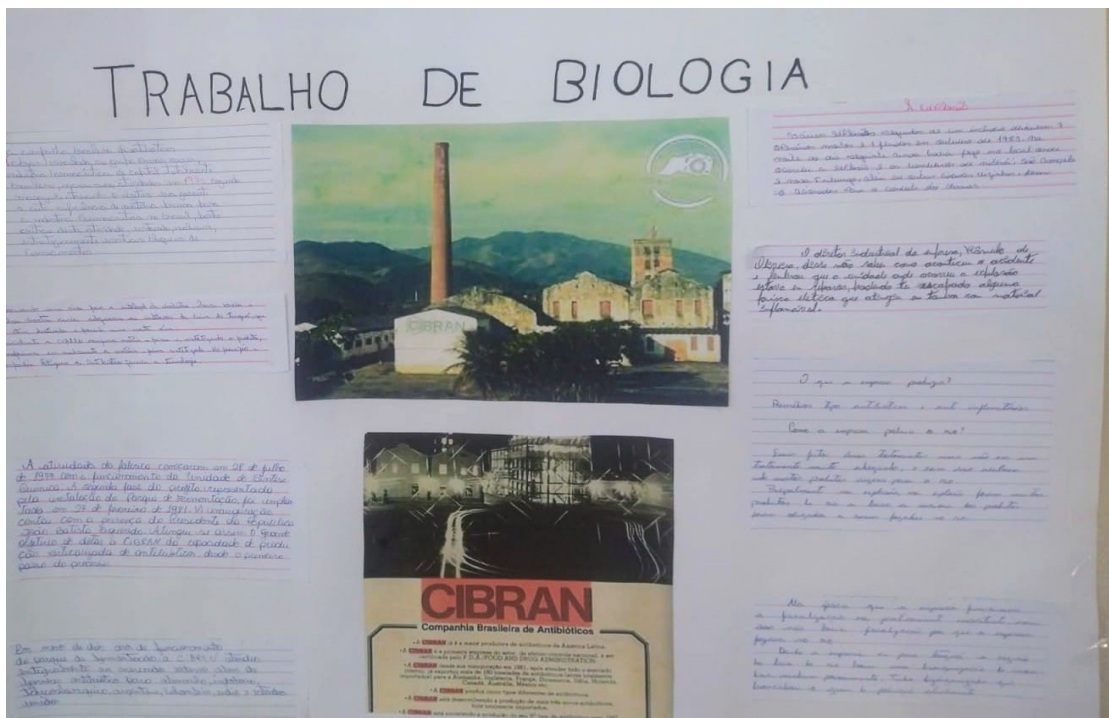
Os alunos foram divididos em grupos de cinco e cada grupo ficou responsável por um tema que foram: educação ambiental, racismo ambiental, Cibrán e rio Caceribu (Figuras 9 e 11).

Figura 12 - Imagens das fotos expostas pelos alunos.



Fonte: O autor, 2022.

Figura 13 – Foto do cartaz confeccionado pelos alunos.



Fonte: O autor, 2022.

Figura 14 – Imagens das fotos expostas pelos alunos



Fonte: O autor, 2022.

Os estudantes guiados na atividade foram as turmas do terceiro ano (3001, 3002 e 3003), pois o conteúdo de biologia vai ao encontro do tema trabalhado (Figura 10).

Os grupos demonstraram a capacidade de fazer análises mais críticas da realidade socioambiental do rio Caceribu e do bairro de Ampliação, explicitando que a população sofre racismo ambiental, mas tem o hábito de naturalizá-lo (FONSECA, 2019; VIEIRA, 2020).

Figura 15 – Foto da exposição guiada



Fonte: O autor, 2022.

Figura 16 - Foto do grupo que apresentou a exposição guiada



Fonte: O autor, 2022.

Figura 17 – Fotos de alunos e responsáveis assistindo à exposição



Fonte: O autor, 2022.

Figura 18 - Foto dos alunos aguardando para apresentar a exposição



Fonte: O autor, 2022.

Os discentes demonstraram preocupação em desnaturalizar a aceitação da situação do rio Caceribu, perante a comunidade escolar (Figura 12), explicitando aos colegas que os cidadãos de Tanguá têm direito ao rio saudável para o lazer e que zelar pela qualidade da água é dever do poder público.

Figura 19 - Apresentação da exposição guiada



, Fonte: AUTOR, 2022.

A importância dessas atividades na escola é imprescindível, visto que a realidade dos alunos fica do lado de fora da sala de aula. A ligação dos problemas da região onde a escola se encontra e a didática aplicada na condução dos conteúdos ao longo do ano, pode facilitar a aprendizagem dos discentes. Além disso, tais abordagens fornecem meios para entender processos de injustiças e conflitos socioambientais (LOUREIRO, 2006; TREIN, 2012; LAYRARGUES; LIMA, 2014) que não são naturais, mas produzidos no contexto de uma sociedade injusta e desigual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perspectiva do ensino investigativo contribui para orientar professores a priorizar o despertar da autonomia no aluno por meio da participação ativa nos processos de ensino e aprendizagem. Assim, o conhecimento pode adquirir uma vertente crítica e ser trazido de forma a problematizar a realidade. No âmbito da educação ambiental crítica, em uma comunidade às margens de um rio degradado, é importante desenvolver com estudantes conhecimentos de biologia/meio ambiente, a partir do contexto socioambiental.

A etapa do questionário diagnóstico ajudou o professor a conduzir as aulas para sanar os equívocos dos alunos e ter ciência da bagagem de conhecimento que os estudantes trazem do seu cotidiano.

A atividade cartográfica auxiliou os alunos a entender a sua relação com o rio Caceribu e se localizar geograficamente no território de estudo.

As atividades sobre a utilização do rio para o ecoturismo e a palestra sobre o racismo ambiental foram direcionadas para o entendimento dos alunos sobre a condição da comunidade de Ampliação.

As etapas de pesquisa e entrevistas com os familiares forneceram aos estudantes a oportunidade de colocarem em prática sua autonomia e ocasionar um estranhamento das injustiças socioambientais às quais a população de Ampliação é submetida.

A aula dialogada consolidou aspectos que ainda não estavam claros e a exposição representou o momento para os discentes utilizarem todos os conhecimentos adquiridos ao longo da aplicação da sequência didática investigativa. Ao mesmo tempo, a ação de guiar a exposição, feita pelas turmas que trabalharam a SDI, serviu como instrumento de avaliação do aprendizado dos temas aqui desenvolvidos.

É possível construir com estudantes uma ampliação da percepção socioambiental de sua realidade próxima e mesmo posteriormente, num contexto de maior dimensão, a fim de produzir um olhar novo e questionador sobre sua realidade, marcada pela injustiça e racismo socioambiental. Dessa forma, estudantes poderão exercer um papel importante na sociedade atual, atuando em prol de um rio Caceribu mais saudável. Trata-se de lutar por justiça sanitária e por uma comunidade esquecida pela gestão pública, onde o saneamento básico é ausente.

Como educador, espero demonstrar para a comunidade e para os alunos que a educação e o conhecimento que ela produz, é o melhor meio para reivindicar melhorias na região. Assim,

a expectativa é que este estudo faça a diferença para meus alunos, para o Colégio Antônio Francisco Leal, para a comunidade de Ampliação e para a cidade de Tanguá.

REFERÊNCIAS

- ACSERALD, H. Ambientalização das lutas sociais: o caso do movimento por justiça ambiental, **Estudos avançados**, São Paulo, v. 24, n.68, 2010.
- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciências e Educação, Ciência e tecnologia: Implicações sociais e o papel da educação. **Filosofia e Educação**, v.7, n.1, p. 15-27, 2001.
- BORBA, R. C. N.; SANTOS, M. S. F.; LIMA, M. J. G. S. Consumistas ou sujeitos de suas existências? Estratégias e táticas de juventudes da escola pública na cultura do consumo. **Revista de Educação Pública**, v,30, p. 1-18, 2021.
- BRANDÃO, C. R.; BORGES, M. C. A pesquisa participante: um momento da educação popular, **Revista de Educação Popular**, v. 6, n. 1, 25 set. 2007.
- BRASIL, Decreto-lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1977. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da **Constituição Federal**, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <encurtador.com.br/esDO0>. Acesso em: 11 de abr. 2022.
- BULLARD, R. D. **Environment and Morality: Confronting Environmental Racism in United States. Identity, Conflict and Cohesion.** Programme Paper Number 8. United Nations Research Institute for Social Development. October 2004.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições de implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning. 2013. Disponível em: https://www.nelsonreyes.com.br/Did%C3%A1tica%20das%20Ci%C3%A2ncias%20Naturais_Parte%208_ENSINO%20DE%20CI%C3%80NCIAS%20.pdf. >. Acesso em: 12 de abr. 2022.
- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências.** v.18, n. 3, p. 765-794, Dez. 2018.
- CESTEB, IQA. **Índices de qualidade de água.** 2017. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wpcontent/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-D-%C3%80ndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas.pdf>> Acesso em 26 de nov. 2020.
- CHUVA castiga Tanguá e deixa mais de 140 moradores desalojados. **R7**, 2016. Disponível em: <<https://recordtv.r7.com/cidade-alerta-rj/videos/chuva-castigua-tangua-e-deixa-mais-de-140-moradores-desalojados-18022020>>. Acesso em 21 de abr. 2022.
- DOMINGOS, P; SILVA, R. P. Consumismo x justiça socioambiental: sequência didática pautada no armazenamento dos resíduos sólidos e no racismo ambiental. **Conedu: escola em tempos de conexão**, v. 2, p. 60-76, 2021.

FREIRE, C. C.; MOTOKANE, M. T. Elaboração de uma sequência didática voltada para a alfabetização científica na ecologia. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 6, n. 1, jan-jun. 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

FONSECA, R. J. O. **Igualdade racial, justiça ambiental e educação ambiental crítica em debate**: o uso do diagnóstico local participativo (DLP) em um colégio público da Pavuna para o ensino de meio ambiente/biologia. 2019. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

GIL PÉREZ, D. e CASTRO, P. A orientação das práticas laboratoriais como pesquisa: um exemplo ilustrativo. **Educação em Ciências**, v.14, n.2, p.155-163, 1996.

IBGE. **Cidades@**: Tanguá-RJ. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=330575#>>. Acesso em 28 de out.2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**, (PNAD Contínua) Segundo trimestre de 2017. Indicadores IBGE, 17 de agosto de 2017, 34p. 2017.

IBGE, Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2021. **Coordenação de População de indicadores sociais**, Rio de Janeiro, 206 p. 2021. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101892.pdf>>. Acesso em: 11 de abr. 2022.

LAYARGUES, P. P. A. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. LOUREIRO, F.;

LAYARGUES, P.; CASTRO, R. (Orgs.) **Educação ambiental**: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2002, 179-220.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. Macrotendências político – pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente e Sociedade**, *São Paulo*, v. XVII, n. 1, p. 23-40, jan.- mar. 2014.

LAYRARGUES, P. P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da educação ambiental. **Verde cotidiano**: o meio ambiente em discussão. Rio de Janeiro: DP&A, v. 1, n. 999, p. 1-31, 1999.

LOUREIRO, C. F. B. Educar, participar e transformar em educação ambiental. **Revista brasileira de educação ambiental**, Brasília, n. 0, p. 13 - 20, nov. 2004.

_____. Crítica ao fetichismo da individualidade e aos dualismos na educação ambiental, **Educar**, Curitiba – PR, n.27, p. 37-57, 2006.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, J. G. S. de Lima. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**. v.11. n.1. p. 88-100. Canoas, 2009.

- LOUREIRO, C. F. B. Crítica ao teorismo e ao praticismo na educação ambiental. In: NETO, A. C.; MACEDO-FILHO, F. D. e BATISTA, M. S. da S. (Orgs.). **Educação ambiental: caminhos traçados, debates políticos e práticas escolares**. Brasília: Liber Livro Editora, 2010.
- MÉZÁROS, I. **O desafio e o fardo do tempo histórico: o socialismo no Século XXI**. São Paulo: Boitempo, 2007.
- MINAYO, M. C. S. et al. **Fala, galera: juventude, violência e cidadania**. Rio de Janeiro: Garamond, 1999.
- MONDARDO, M. L. Meandros na Produção do Espaço Urbano: mobilidade, acessibilidade e exclusão social. **Boletim Goiano de Geografia**, v.29, n.1. Goiás, 2009.
- MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 115-137, Nov., 2015.
- NASCIMENTO, A. P.; CEGOLIN, B. M. A construção de uma sequência didática investigativa com o tema “saúde”: um relato do PIBID-Biologia da UFABC. **Crítica Educativa**, Sorocaba, v.3 n.2-especial, p. 727-738, jan./jun., 2017.
- NETTO, J. P. Introdução ao método da teoria social. **Serviço Social: direitos sociais e competências profissionais**. Brasília: CFESS/ABEPSS, p. 668-700, 2009.
- NEVES, A. M. **O trabalho do assistente social no município de Tanguá/RJ: (re)produção ampliada da questão social e exercício da profissão**. 2010. 223 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- PACHECO, T. **Desigualdade, injustiça ambiental e racismo: uma luta que transcende a cor**. 2007. Disponível em: <<https://racismoambiental.net.br/textos-e-artigos/desigualdade-injustica-ambiental-e-racismo-uma-luta-que-transcende-a-cor>>. Acesso em: 01/11 2020.
- PORTO, M. F.; PACHECO, T. Conflito e injustiça ambiental em saúde no Brasil. **Actas em Saúde Coletiva**, v. 4, n. 4, p. 26-37. 2009.
- QUEIROZ, G. R. P. C.; DOMINGOS, P.A flutuação dos corpos e a vida. In: NASCIMENTO, S. S.; BATISTA, M.-R. (Orgs.) **Interdisciplinaridade para além da sala de aula**. 1ª Ed. Belo Horizonte, Rolimã Editora, p. 39-56.2017.
- RODRIGUES, E.; PRIMACK, R. B. **Biologia da Conservação**. Ed. Planta, Londrina. 2001.
- RODRIGUES, J. L. M.; AFONSO, A. E. **Relações entre padrões de uso do solo e enchentes ao longo dos canais fluviais da Bacia Hidrográfica do rio Caceribu, Tanguá (RJ)**, 2010. www.cedipe.uerj.br. Disponível em: <http://www.cedipe.uerj.br/pdf/jorge-edp.pdf>. Acesso em 10 abr. 2020.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relação entre ciências da natureza e escola. **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67. Nov. 2015.

SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. SILVA. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciências e Saúde coletiva**. São Paulo, v. 14, p. 2115 – 2122, 2009.

SOARES, R. S. **A história de um rio: Educação Ambiental Crítica no rio Botas para o aprendizado de biologia/meio ambiente no ensino médio utilizando o recurso diário virtual ou blog**. 2020. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

SOUZA, J. A elite do atraso: da escravidão à lava jato. Rio de Janeiro: Leya, 2017.

SPAZZIANI, M. L.; SILVA, P. G. F. **Planejamento e avaliação em projetos de educação ambiental**; 1 ed. Ver. Curitiba, PR. Ed. IESDE Brasil, p. 149-155. 2012.

SPOLAOR, F. A.; COSENZA, A. C. **Problematizações Socioambientais: o que dizem os Projetos de Educação Ambiental elaborados e implementados por duas escolas da rede estadual de ensino pertencentes à jurisdição da SER/Juiz de Fora**. IN IX Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental, EPEA, Anais, 2017.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Alexandria**, Florianópolis-SC, v. 10, n. 1, p. 27-56. mai. 2017.

TEIXEIRA, P. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.9, n.2, p.177-190, 2003.

TREIN, E. S. A Educação Ambiental crítica: crítica de quê? **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, agosto/dezembro de 2012.

VASCONCELLOS, M. das M. N. et al. **A perspectiva crítica aproximando os campos da educação ambiental e da educação em ciência**. In: Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência. Bauru, 2005.

VIÉGAS, A. **Complexidade: uma palavra com muitos sentidos**. In Encontro e caminhos: formação de educadoras(res) ambientais e coletivos educadores. Ministério do Meio Ambiente, p. 73-81, 2005.

VIEIRA, L. V. **Justiça ambiental e direito à cidade: o acesso a formações naturais como recurso para o ensino de biologia/meio ambiente através de um roteiro de visita de campo na perspectiva de Educação Ambiental Crítica**. 2020. 67 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, 13, 3, p.67-80. set-dez. 2011

APÊNDICE A- Roteiro de questionário para fase remota**Discente**

Foi aplicado um questionário diagnóstico aos alunos para dar ciência ao professor dos conhecimentos prévios dos discentes sobre o tema da pesquisa.

Questionário

1- Identidade:

Masculino Feminino Outros

2- Você reside próximo ao rio Caceribu (rio da Cibran)?

Sim Não

3- O rio Caceribu está degradado pela ação humana?

Sim Não Talvez

4- A população de Ampliação pode mudar a atual situação do rio Caceribu?

Sim Não Talvez

5- Você já participou de projetos de Educação Ambiental na escola, com intuito de preservação ou recuperação do rio Caceribu?

6- Na última eleição, você ouviu alguma proposta de candidatos que mencionava a recuperação ou preservação do rio Caceribu?

Sim Não Talvez

7- O descaso com o rio Caceribu ocasiona consequências negativas para a comunidade que vive às suas margens?

Sim Não Talvez

8- O alagamento que ocorreu em janeiro no bairro de ampliação tem relação com o rio Caceribu?

Sim Não Talvez

9- Como podemos ter certeza de que o rio Caceribu não é um rio limpo?

10- Quais consequências negativas um rio poluído pode ocasionar aos moradores que vivem às suas margens?

11- Na sua opinião, é possível reverter a situação do rio Caceribu?

Sim Não Talvez

Caso tenha respondido sim, o que podemos fazer para colaborar nesse processo?

12- Você acha que a empresa Cibran tem alguma responsabilidade para a degradação do rio Caceribu?

Sim Não Talvez

Caso tenha respondido sim, qual parcela é de responsabilidade da empresa?

13- Acha que o poder público tem alguma responsabilidade na degradação do rio Caceribu?

Sim Não Talvez

Caso tenha respondido sim, qual parcela é de responsabilidade do poder público?

APÊNDICE B – Questionário com familiares



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes
PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia



Questionário com familiares

Entrevistador: _____

1- Há quanto tempo mora em Tanguá?

() 1 – 5 anos () 6 – 10 anos () 11 – 20 anos () mais de 20 anos

2- Qual bairro você mora?

3- Qual o principal problema que o rio Caceribu apresenta para os moradores que moram próximo?

4- As condições do rio Caceribu hoje, em relação ao passado está:

() mais poluído () menos poluído () não mudou

5- Você já tomou banho no rio Caceribu?

() sim () não

6- O poder público já apresentou algum projeto para a melhora do rio Caceribu?

() sim () não

7- Você já cobrou algum político para melhorar a condição do rio Caceribu?

() sim () não

APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido

Universidade do Estado do Rio de Janeiro **Instituto de
Biologia Robert AlcântaraGomes**
PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino deBiologia

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O menor sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “Justiça socioambiental e o direito ao rio limpo: sequência didática investigativa com atuação de estudantes de biologia do ensino médio de uma comunidade à margem do rio Caceribu.” conduzida por Rodrigo Pereira da Silva. Este estudo tem por objetivo O objetivo central deste estudo é a elaboração de uma sequência didática investigativa, pautada na atuação dos alunos junto à comunidade Ampliação, localizada no bairro que sofre com problemas socioambientais referentes ao rio Caceribu, situado na mesma localidade.

Ele/Ela foi selecionado(a) por ser estudante do ensino médio da Escola Estadual Antônio Francisco Leal. A participação não é obrigatória. A qualquer momento, ele/ela poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Como risco envolvido na pesquisa, há o possível desconforto gerado a partir das respostas colocadas no questionário. Desta forma, para reduzir qualquer possibilidade de constrangimento e exposição, a privacidade dele(a) será respeitada. O nome, imagem ou qualquer outro dado que possa identificá-lo(a) será mantido sob sigilo, inclusive na publicação dos resultados da pesquisa.

A participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

A participação nesta pesquisa consistirá nos seguintes procedimentos metodológicos: ensino investigativo que propõe etapas norteadoras que aqui se apresentam como: a eleição/elaboração de problemas elencados pelos alunos, elaboração de explicações transitórias pelos estudantes (hipóteses), investigação através do contato com novas fontes de informação (visitas, leituras e discussões)

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de participação.

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso você autorize o menor sob sua responsabilidade a participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável/coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Rodrigo Pereira da Silva, cargo: professor, endereço: Rua Manoel João Gonçalves, endereço rodrigoyann@bol.com.br e telefone: (21) 99929-1497.

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona as segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do menor sob minha responsabilidade nesta pesquisa e autorizo sua participação.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Nome do participante menor: _____

Nome do(a) Responsável: _____ Assinatura: _____

Nome do(a) pesquisador: _____ Assinatura: _____

APÊNDICE D – Termo de assentimento para menor

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia Roberto
AlcântaraGomes
PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

**TERMO DE ASSENTIMENTO PARA MENOR**

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “Justiça socioambiental e o direito ao rio limpo: sequência didática investigativa com atuação de estudantes de biologia do ensino médio de uma comunidade à margem do rio Caceribu.” conduzida por Rodrigo Pereira da Silva. Este estudo tem por objetivo deste estudo é a elaboração de uma sequência didática investigativa, pautada na atuação dos alunos junto à comunidade Ampliação, localizada no bairro que sofre com problemas socioambientais referentes ao rio Caceribu, situado na mesma localidade.

Você foi selecionado(a) por ser estudante do ensino médio da Escola Estadual Antônio Francisco Leal. A participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Como risco envolvido na pesquisa, há o possível desconforto gerado a partir das respostas colocadas no questionário. Desta forma, para reduzir qualquer possibilidade de constrangimento e exposição, a privacidade dele(a) será respeitada. O nome, imagem ou qualquer outro dado que possa identificá-lo(a) será mantido sob sigilo, inclusive na publicação dos resultados da pesquisa.

Seu responsável já autorizou sua participação. A participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

A participação nesta pesquisa consistirá nos seguintes procedimentos metodológicos: ensino investigativo que propõe etapas norteadoras que aqui se apresentam como: a eleição/elaboração de problemas elencados pelos alunos, elaboração de explicações transitórias pelos estudantes (hipóteses), investigação através do contato com novas fontes de informação (visitas, leituras e discussões)

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de participação.

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável/coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Rodrigo Pereira da Silva, cargo: professor, endereço: Rua Manoel João Gonçalves, endereço rodrigoyann@bol.com.br e telefone: (21) 99929-1497.

Rubrica do participante

Rubricado pesquisador

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona as segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação nesta pesquisa e autorizo a minha participação.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Nome do participante: _____ Assinatura: _____

Nome do(a) responsável: _____ Assinatura: _____

Nome do(a) pesquisador: _____ Assinatura: _____

APÊNDICE E- Termo de assentimento



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia Roberto
AlcântaraGomes
PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biolog

**TERMO DE ASSENTIMENTO**

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “Justiça socioambiental e o direito ao rio limpo: sequência didática investigativa com atuação de estudantes de biologia do ensino médio de uma comunidade à margem do rio Caceribu.” conduzida por Rodrigo Pereira da Silva. Este estudo tem por objetivo deste estudo é a elaboração de uma sequência didática investigativa, pautada na atuação dos alunos junto à comunidade Ampliação, localizada no bairro que sofre com problemas socioambientais referentes ao rio Caceribu, situado na mesma localidade.

Você foi selecionado(a) por ser estudante do ensino médio da Escola Estadual Antônio Francisco Leal. A participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Como risco envolvido na pesquisa, há o possível desconforto gerado a partir das respostas colocadas no questionário. Desta forma, para reduzir qualquer possibilidade de constrangimento e exposição, a privacidade dele(a) será respeitada. O nome, imagem ou qualquer outro dado que possa identificá-lo(a) será mantido sob sigilo, inclusive na publicação dos resultados da pesquisa.

Seu responsável já autorizou sua participação. A participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

A participação nesta pesquisa consistirá nos seguintes procedimentos metodológicos: ensino investigativo que propõe etapas norteadoras que aqui se apresentam como: a eleição/elaboração de problemas elencados pelos alunos, elaboração de explicações transitórias pelos estudantes (hipóteses), investigação através do contato com novas fontes de informação (visitas, leituras e discussões)

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de participação.

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável/coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Rodrigo Pereira da Silva, cargo: professor, endereço: Rua Manoel João Gonçalves, endereço rodrigoyann@bol.com.br e telefone: (21) 99929-1497.

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona as segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação nesta pesquisa e autorizo a minha participação.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Nome do participante: _____ Assinatura: _____

Nome do(a) responsável: _____ Assinatura: _____

Nome do(a) pesquisador: _____ Assinatura: _____



CONSUMO, DESCARTE DE RESÍDUOS, JUSTIÇA E RACISMO AMBIENTAL: CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA PARA UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA NO ENSINO MÉDIO

Rodrigo Pereira da Silva ¹
Patrícia Domingos ²

RESUMO

Este trabalho apresenta uma sequência didática pautada na Educação Ambiental Crítica e justiça socioambiental, elaborada para aplicação em um colégio estadual de nível médio do Rio de Janeiro, que se localiza próximo ao bairro de Vila Cortes, no município de Tanguá-RJ. O objetivo é auxiliar docentes com a sequência didática relacionada aos conteúdos: consumismo e racismo ambiental e lixo urbano. Considera-se que tais conteúdos não são ministrados de maneira recorrente em escolas de regiões periféricas, onde o pensamento crítico, a desnaturalização do racismo ambiental e a aprendizagem significativa representam um diferencial imensurável para a formação e cotidiano do discente. O percurso metodológico é pautado na ação participativa, onde os alunos têm ações conscientes e transformadoras. Serão realizadas discussões em sala de aula que permitam construir conhecimento e atitudes que empoderem os estudantes, visando seu entendimento como sujeitos de direito para que, ao final, sintam-se capazes por exemplo de reivindicar junto ao poder público seus direitos à alimentação saudável e equilibrado, à justiça socioambiental para os bairros periféricos da região e ao descarte adequado para o armazenamento do lixo local. Pretende-se construir com estudantes uma ampliação crítica da percepção socioambiental de sua realidade, a fim de produzir um estranhamento sobre as condições locais, que se caracterizam por um cenário de injustiça e racismo socioambiental.

Palavras-chave: Injustiça Ambiental, Educação Ambiental Transformadora, Alimentação Escolar, Lixo Urbano, Ensino de Biologia.

INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte de uma pesquisa no âmbito do Mestrado Profissional de Ensino de Biologia em Rede Nacional ProfBio e tem como perspectiva teórico-metodológica a educação ambiental crítica (EA Crítica), considerada uma das macrotendências político pedagógicas da educação ambiental no Brasil (LAYRARGUES; LIMA, 2014). Nesta vertente, a discussão da problemática ambiental se dá a partir de seus determinantes políticos, econômicos, sociais e culturais. Busca-se encaminhar propostas que se constroem em torno do objetivo de denunciar a injustiça socioambiental e efetuar, através de um processo educativo, contribuição significativa

¹ Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Biologia (ProfBio) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, rodrigoyann@bol.com.br;

² Professora Adjunta do Curso de Ciência Biológicas da Universidade Estado do Rio de Janeiro - UERJ, patricia.domingos@uerj.br



para a emancipação da sociedade e, em particular do alunado, tornando-o crítico, politizado e engajado no processo de transformação de sua realidade. Os problemas ambientais são analisados buscando-se evidenciar os conflitos socioambientais e determinantes da realidade em análise, levando em conta as subjetividades, crenças e valores dos indivíduos e diferentes grupos afetados, gerando assim, perspectiva de superação de análises reducionistas das questões ambientais (LAYRARGUES e LIMA, 2014).

A publicação do Ministério da Educação (MEC) e Unesco, *“O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental”* revelou os resultados de uma pesquisa que analisou a forma como a EA se desenvolve em escolas de ensino fundamental no Brasil (BRASIL, 2007). Os pesquisadores constataram um aumento do envolvimento de escolas que declararam trabalhar com EA. Os dados revelaram que de 61,2% em 2001, houve aumento para 95% em 2004. Ao mesmo tempo, um ponto importante foi a explicitação de que a EA passa a ser incorporada no contexto escolar via projetos, inserção de viés transversal nas disciplinas curriculares e via disciplinas específicas (BRASIL, 2006).

Nas escolas de nível fundamental e médio, frequentemente a questão ambiental revela práticas pouco politizadas e o problema do lixo urbano não é diferente. Via de regra, o tema é conduzido de forma a reproduzir, equivocadamente, o discurso hegemônico, que tem como intuito fomentar a “sensibilização” e a “conscientização” dos estudantes, levando-os para uma mudança de pensamento focado em uma sociedade sustentável (LOUREIRO; LIMA, 2012), porém baseada em mudanças comportamentais do indivíduo. Esta abordagem apaga as várias contradições e conflitos, próprias das problemáticas socioambientais, que poderiam ser explorados, a fim de colaborar para a construção de uma perspectiva crítica nos alunos a respeito do problema. Como exemplos, a produção desigual de resíduos e descartados no mundo e no Brasil, atrelada a fatores como classe econômica e renda/poder de compra.

Assim, questões como o racismo ambiental e as injustiças socioambientais que a produção e o armazenamento inadequado dos resíduos sólidos ocasionam, também não serão objeto de atenção numa proposição de EA conservadora, ou seja, que não se comprometa em explicitar as relações das sociedades com as questões-problemas em meio ambiente ou suas causas e consequências.

A produção do lixo há tempos ocupa o lugar de centralidade nas problemáticas ambientais, em termos mundiais (LAYRARGUES, 2002), tornando-se um dos maiores problemas ambientais da atualidade, principalmente em centros urbanos (GARCIA et al., 2015) tanto que, gestores e pesquisadores vêm procurando meios para conter a vasta produção e aprimorar a gestão de resíduos sólidos.



A questão do lixo se oferece como excelente conteúdo para discussão nas salas de aula das escolas públicas da educação básica, de preferência com aproximação a partir da realidade concretamente vivida e experienciada pelos estudantes. No Colégio Estadual Antônio Francisco Leal, localizado na cidade de Tanguá-RJ, a refeição fornecida aos alunos no modo presencial é, atualmente, um lanche denominado merenda fria, composta por um iogurte e um bolacha salgada que geram, ao final do intervalo, uma grande quantidade de lixo, quando comparada à merenda quente. Segundo Fonseca e Carlos (2015, p. 29923) “A alimentação oferecida nas escolas é preponderante ao desenvolvimento psicofísico do aluno, auxiliando-o em todos os aspectos: físico motor, intelectual, afetivo emocional, econômico e social.” Dessa forma, a alimentação escolar torna-se componente essencial aos estudantes para um melhor aprendizado, pois para muitos deles é a principal refeição do dia. O poder público tem obrigação de ofertar aos discentes uma alimentação equilibrada, não se trata de um favor e, sim, de um direito fundamental (TEXEIRA, et al., 2009).

A substituição pela merenda fria, além de tornar a alimentação com menor teor de qualidade, resulta na produção de maior volume de lixo. “A questão do lixo é um problema de ordem cultural e, assim, ele situa a cultura do consumismo como um dos alvos da crítica à sociedade moderna” (LAYRARGUES, 2002, p. 3) e que termina “descartado livremente nas periferias ou nos rios e córregos, contribuindo para o aumento de doenças, diminuição da qualidade de vida, empobrecimento dos solos e poluição dos rios e mares” (GARCIA, et al., 2015, p. 78).

A cidade de Tanguá contava com uma usina de reciclagem (Fig. 1) que foi desativada para a construção de aterros sanitários (Fig. 2), porém as obras dos aterros não foram finalizadas até o momento e todo o resíduo sólido urbano (RSU) é recolhido por uma empresa privada de município vizinho.



Figura 1- Usina de reciclagem no município de Tanguá/RJ que está desativada



Fonte: o autor

Figura 2- Aterro sanitário inacabado no município de Tanguá/RJ



Fonte: o autor

Assim, reconhecemos no atual cenário da gestão do lixo no município, com a desativação da usina de reciclagem, uma excelente oportunidade para conduzir discussão sobre essa questão à luz da Educação Ambiental Crítica no contexto escolar.

É possível observar-se, mesmo pelo poder público, ausência de ações que priorizem o armazenamento adequado dos resíduos urbanos (SIQUEIRA; MORAES, 2009). Na cidade de Tanguá as autoridades optaram por pagar uma empresa privada para exercer esta função, dispendendo recurso financeiro que poderia ser usado para amenizar as injustiças socioambientais, como o recolhimento do lixo, em bairros periféricos, como o de Vila Cortes.

O manejo adequado dos resíduos sólidos é imprescindível para a conservação de um ambiente saudável e da igualdade socioambiental, pois caso não ocorra o descarte correto, o grupo social menos favorecido irá absorver todas, ou grande parte, das consequências negativas (GOUVEIA, 2012). O desenvolvimento urbano, o crescimento econômico e populacional, anexado às novas descobertas tecnológicas, modificaram os meios de produção, ocasionando o



aumento do consumismo na sociedade contemporânea. Como consequência dessas mudanças, ocorreu um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em volume, como na diversidade, principalmente de resíduos sintéticos, produzidos artificialmente, que são nocivos ao meio ambiente (GOUVEIA, 2012).

A questão central da produção do lixo tem origem no consumismo estimulado na sociedade capitalista. Na realidade, o descarte deve ser visto como a etapa final do processo de produção de mercadorias. O descarte é uma etapa indissociável do processo de produção de um objeto, uma vez que determina e é determinado pelas demais etapas de produção, considerando, pelo menos, extração, processamento, distribuição, consumo e descarte (LEONARD, 2011).

De toda forma, a maior produção de descartados e resíduos sólidos está associada à capacidade de consumir e, verifica-se em maior proporção nas maiores economias mundiais, como EUA e China, incluindo o lixo eletrônico (ONU, 2020). Assim, a sociedade capitalista está formando “classes ambientais” privilegiadas, onde uma parcela lucra com a degradação do meio ambiente, enquanto a outra parcela patrocina os custos da degradação ambiental (ACSELRAD, 2010).

A sociedade moderna bombardeia os adolescentes com propagandas que os estimulam a consumir de modo compulsivo, utilizando as artimanhas “da estética da mercadoria, obsolescência planejada e inovação estética.” (ZACARIAS, 2009, p. 120). Dessa forma

“Na sociedade capitalista, onde o consumo e sua ostentação geram uma imagem de identidade e de lugar do sujeito no estrato social, a possibilidade para um jovem mostrar quem é, passa pelo que ele pode ter e particularmente mostrar e vestir. É correto dizer que o termo “sociedade de consumo” não explica as assimetrias de poder que estruturam a sociedade capitalista, uma vez que grande parte desta sociedade não tem acesso ao consumo. No entanto, mesmo assim, somos doutrinados a consumir.” (Santos et al., 2018, p. 3).

A questão das sobrecargas de uso e descarte de materiais aponta para o agravamento da crise socioambiental e ganha, cada vez maior dimensão. Um indicador que se tornou conhecido é o Dia de Sobrecarga do Planeta Terra (*Overshoot Day*), que teve a cada ano, sua data antecipada (EARTH OVERSHOOT DAY, 2021). O cálculo é obtido pela divisão da quantidade teórica de recursos que o planeta pode gerar no ano, pelo uso/demanda mundial no mesmo ano, multiplicado por 365, que representa os dias do ano. Claro que podemos desenvolver vários comentários como a própria questão dos cálculos absolutos teóricos, além da consideração essencial sobre a carga desigual de pressão sobre os recursos no mundo.

Para além da aceitação, para os jovens de periferia, cabe um destaque para vestuários (SANTOS et al., 2018) já que os objetos usados no corpo também estão associados à proteção da integridade física, uma vez que a morte violenta de jovens negros é muito maior do que de jovens



brancos (MELO; CANO, 2014). Dessa forma, no cardápio de temas socioambientais de interesse para a discussão com esses jovens, se inclui o racismo ambiental.

Segundo Angeli e Oliveira (2016), ao trabalhar o racismo ambiental na escola, o professor fornece um ambiente para a desnaturalização das desigualdades sociais. Porém o interessante é que o tema seja tratado em suas várias facetas, para que o aluno tenha uma reflexão ampla das injustiças socioambientais da região onde reside e se sinta mobilizado à buscar soluções coletivas para minimizar essas desigualdades. Pacheco (2007) acrescenta que

“Chamamos de Racismo Ambiental às injustiças sociais e ambientais que recaem de forma implacável sobre as etnias e populações mais vulneráveis. O Racismo Ambiental não se configura apenas através de ações que tenham intenções racistas, mas, igualmente, através de ações que tenham impacto “racial”, não obstante a intenção que lhes tenham dado origem (...). O conceito de Racismo Ambiental nos desafia a ampliar nossa visão de mundo e lutar por um novo paradigma civilizatório, por uma sociedade igualitária e justa, na qual a democracia plena e a cidadania ativa não sejam direito de poucos privilegiados, independente de cor, origem ou etnia.” (PACHECO, 2007).

A descarga da propaganda em geral não é diferente para os temas de alimentação. Além da diversidade de ofertas de produtos ultra processados nas prateleiras, não há estímulo para o consumo de alimentos mais saudáveis, principalmente para os jovens que costumam romper horários tradicionais de alimentação, sono, por exemplo e terminam optando por alimentos rápidos e prontos. Assim, a questão de alimentação escolar e produção de descartados dialogam nesta proposta de prática escolar.

A partir de uma sequência didática investigativa (SDI), objetiva-se que a geração do lixo seja reconhecida como um dos grandes problemas ambientais urbanos da atualidade, analisando suas causas e algumas consequências e identificando-a como uma etapa da produção capitalista de mercadorias, que promove extração desmedida de recursos naturais e consumo desigual na sociedade, em prol do ganho de uma minoria. Dessa forma pretende-se ainda demonstrar e combater a naturalização da população local, quanto às injustiças socioambientais que lhes são acometidas. Ao mesmo tempo a discussão remete os jovens a se empoderarem em prol de seus direitos ao um ambiente e alimentação saudáveis.

METODOLOGIA

O uso de SDI para o ensino de ciências e meio ambiente mostra-se valorosa, na medida em que visa ao desenvolvimento de autonomia dos alunos e da argumentação fundamentada em conhecimentos científicos, vistos como indicador de aprendizagem (MOTOKANE, 2015). A construção de argumentos e de conhecimentos são promovidos a partir de uma problematização inicial, que consideramos, terá maior relevância se relacionada à realidade vivenciada pelo aluno.



Gil Perez e Castro (1996) consideram que o ensino por investigação necessita inserir problemáticas abertas que favoreçam a reflexão sobre a relevância de situações-problema, potencializando a dimensão coletiva do trabalho científico.

Zômpero e Laburú (2011) apresentam etapas de atividades do ensino investigativo que, ao final, demonstram grande aderência aos pressupostos metodológicos de Educação Ambiental Crítica, incluindo a problematização, levantamento de conhecimentos e discussão sobre o conhecimento espontâneo e reformulação deste conceito a partir dos conhecimentos científicos adquiridos (SPOLAOR; COSENZA, 2017).

Esta sequência didática (Quadro I) tem como público-alvo, alunos da terceira série do ensino médio e poderá ser aplicada em condições remotas.

As etapas preveem a problematização do tema, formulação de explicações provisórias, pesquisa e revisão das interpretações iniciais às questões colocadas e discussão coletiva final, com a aquisição de novos conhecimentos pela turma.

Quadro I – Sequência Didática Investigativa (SDI) elaborada para a terceira série do nível médio

		Tempo para a atividade
Etapa 1	<p>Problematização/A questão é apresentada de forma dialogada//questionamentos/debate</p> <p>1-Para onde vai o lixo da merenda fria que a escola fornece para os alunos?</p> <p>2-Por quais motivos o bairro de Vila Cortes é mais sujo do que o centro da cidade?</p> <p>3-A coleta seletiva e a reciclagem do lixo resolveriam esse problema ambiental?</p> <p>4-Qual a relação da tecnologia com o lixo produzido no mundo?</p>	30 min.
Etapa 2	<p>Pesquisa - valor nutritivo, energético e financeiro da merenda fria partir das embalagens de produtos que os discentes consomem atualmente como refeição na escola (Fig. 3 e Fig. 4).</p> <p>Comparação com o valor nutritivo, energético e financeiro do cardápio da merenda quente que a escola servia antes da pandemia (Fig. 5) (Quadro II).</p>	100 min.



	<p>Organização de tabela comparativa entre os dois tipos de merenda, com ajuda do professor de matemática, utilizando os dados obtidos na pesquisa anterior.</p> <p>Ao final da aula os alunos farão uma carta coletiva reivindicando, com os dados que foram pesquisados e compilados na tabela, a volta da merenda que a turma considerar mais viável.</p>	
Etapa 3	<p>Pesquisa sobre a quantidade média de alunos que frequentam a escola para estimar, com a ajuda do professor de matemática, a quantidade de lixo produzido pela escola diariamente, semanalmente e mensalmente. A turma terá que rastrear o caminho desse lixo até seu destino final (consulta a material fornecido pelo professor). A informação será utilizada para discussão com o professor sobre a viabilidade ambiental e financeira do descarte.</p>	50 min.
Etapa 4	<p>Visionamento do vídeo: “Você sabe o que é racismo ambiental?” (https://youtu.be/hTRuVRXLwz0).</p> <p>Após o vídeo, em grupos de 5 alunos:</p> <p>Análise de uma imagem do bairro Centro e outra do bairro Vila Cortes (região periférica de Tanguá).</p> <p>Projeção da Tabela que contém rotas da coleta de lixo domiciliar semanal no município de Tanguá (material a ser fornecido pelo professor) para análise das rotas de coleta de lixo domiciliar nos bairros da cidade.</p> <p>Responder às perguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Qual dos bairros apresentados nas fotos apresenta uma melhor estrutura urbana? 2- Qual dos bairros apresenta melhor qualidade de vida para os seus moradores? (consulta a material fornecido pelo professor). 3- Como é a coleta de lixo no bairro de Vila Cortes em relação ao Centro? 4- A diferença do serviço público de coleta de lixo pode se caracterizar como racismo ambiental? (consulta a material fornecido pelo professor). 5- Qual é o bairro mais favorecido pela coleta? Por que você acha que isso ocorre? <p>Roda de conversa para reflexão, esclarecimento de dúvidas e propostas para o problema do racismo ambiental com os discentes. É necessária a garantia de uma atmosfera confortável para o aluno expor suas ideias e aceitar posicionamentos diferentes dos colegas.</p>	100 min.



	Produção por cada grupo de vídeo de três minutos, contendo elementos que evidenciem as injustiças socioambientais sofridas no bairro de Vila Cortes. Os vídeos serão postados no <i>facebook</i> da escola.	
Etapa 5	<p>Realização de júri simulado sobre o tema consumismo. O réu, ao final, deverá ser visto como um produto, e não causa do problema.</p> <p>A turma será dividida entre os personagens: promotores, advogados de defesa, júri e réu. Os promotores receberão um texto (anexo B) para servir de base de pesquisa e de acusação do réu, o consumismo. Os advogados de defesa também receberão um texto (anexo A) com o mesmo intuito, mas finalidade oposta. O professor será o juiz para mediar o tribunal, que contará com os advogados de defesa apresentando seus argumentos para defender seu cliente (o consumismo) e os promotores argumentando contra o réu.</p> <p>Ao final, o júri dará a sentença.</p>	100min
Etapa 6	<p>Visionamento do vídeo “A sociedade do consumo” (https://youtu.be/QBHvsSdy56A).</p> <p>Discussão final. Como temas e encaminhamentos previstos: o consumismo e geração de lixo, a discriminação imposta aos despossuídos, a felicidade passageira que o consumismo traz, o excesso de propaganda e seus impactos, principalmente na estética, em relação às meninas, dentre outros.</p>	50 min.



Figura 3- Biscoito servido como merenda atualmente pela escola
 Fonte: <https://tinyurl.com/2n24avx9>



Figura 4 – iogurte que vem substituindo a antiga merenda na escola
Fonte: <https://tinyurl.com/3zdp9htc>



Figura 5 – Prato de alimento servido como merenda, anteriormente
Fonte: CORES, 2020.

O professor terá um papel fundamental na última etapa, criando um ambiente de segurança para os alunos externarem suas angústias e aflições gerados pela pressão que o ato de consumir ou desejar consumir pode exercer sobre o comportamento dos adolescentes. Neste contexto estão incluídos alimentos menos saudáveis a itens de vestuários, principalmente.

QUADRO II – Rotas da coleta de lixo domiciliar semanal no município de Tanguá



ROTAS DA COLETA DO LIXO DOMICILIAR DE TANGUÁ		
ROTA 01 - MANHÃ	ROTA 02 - MANHÃ	ROTA 03 - TARDE
SEGUNDA FEIRA		
BANDEIRANTES 11	PINHÃO	CENTROAMPLIAÇÃO
TERÇA FEIRA		
CENTRO	DUQUES	VILA CORTES
QUARTA FEIRA		
BANDEIRANTE 1 BANDEIRANTES 11 MINÉRIOS	CENTRO	AMPLIAÇÃO
QUINTA FEIRA		
CENTRO MANGUEIRINHA TOMASCAR	IPITANGAS	CENTRO VILA CORTES
SEXTA FEIRA		
BANDEIRANTES 1 BANDEIRANTES 11	CENTRO PINHÃO	CENTRO AMPLIAÇÃO
SÁBADO		
LAGOA VERDE MANGUEIRINHA MINÉRIO	DUQUES	CENTRO VILA CORTES
DOMINGO		
CENTRO (RUA MANOELJOÃO GONÇALVES)		



PINHÃO (Condomínio Vila das Hortências)		
---	--	--

Considerando as orientações estabelecidas na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2018), os temas aqui tratados, Produção do lixo, Educação ambiental, Tabela do valor dos nutrientes, Justiça e racismo ambiental, Consumismo, dialogam com as competências específicas 2 e 3, buscando contribuir para o desenvolvimento das habilidades apontadas para o ensino médio, EM13CNT206, EM13CNT302, EM13CNT305 e EM13CNT207, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do trabalho pode ser caracterizado nas etapas abaixo, de acordo com Pozo e Gómez Crespo (2009), nas etapas gerais e características do ensino por investigação, a saber, problematização, observações e coleta do maior número de dados possível sobre o assunto (elaboração de hipóteses), organização, reflexão e seleção de novas informações coletadas (realizar levantamento de dados sobre as questões que irão investigar), organização e interpretação das observações e dos dados, a fim de ampliar o entendimento sobre o problema, discussão final, em conjunto, sobre os resultados obtidos.

Espera-se que o plano de aula proposto possa contribuir para a construção de um aprendizado significativo, uma vez trata-se de conteúdo que influencia diretamente o cotidiano do aluno adolescente. Na primeira etapa, o aluno poderá desenvolver autonomia e reflexão crítica ao se debruçar sobre as indagações iniciais do professor.

Na atividade posterior, os discentes colocarão em prática uma importante etapa do ensino investigativo que propõe ao educando o exercício da formulação de interpretações explicativas sobre um problema e a busca de soluções para resolvê-lo. Nesta atividade os alunos farão uma tabela comparativa de valores de alimentos e poderão concluir sobre a melhor opção para seu consumo. Esta atividade poderá estimular nova dinâmica na escola quando, através de carta coletiva, contendo os argumentos pesquisados, os estudantes solicitem que haja substituição da refeição.

Na etapa posterior, será realizada de maneira interdisciplinar, a busca pela resolução de um problema de modo investigativo. A partir da quantificação do número de alunos que frequenta a escola e a quantidade de lixo que a merenda fria produz, os estudantes poderão



opinar sobre o processo de recolhimento e armazenamento desse lixo. A etapa seguinte, em grupo, prevê a troca de conhecimento entre os integrantes.

O exercício da capacidade de comunicação e argumentação para responder às perguntas propostas pelo professor será desenvolvido e o professor reforçará e aprofundará as informações trazidas pelos estudantes em uma conversa com a turma, abrindo espaço para o diálogo com os discentes. Será a oportunidade para conhecer o que os estudantes entenderam sobre o assunto e a quais conclusões chegaram ao assistir o vídeo e comparar as imagens do município local. A ênfase se dá na direção da identificação do cenário de racismo ambiental e desnaturalização desse problema que, na visão da população local, é algo normal.

Espera-se que na última atividade, a do júri simulado, os alunos demonstrem capacidade de argumentação, reflexão crítica e desenvolvam a oratória e o respeito aos colegas que apresentem ideias divergentes. Espera-se ainda que reconheçam que o consumismo, o racismo ambiental e a produção demasiada do lixo são elementos presentes no seu cotidiano e produzidos num certo contexto social, político, econômico e ambiental.

Este plano de aula pretende contribuir para que os estudantes atuem com autonomia e, com a intervenção do professor mediador, possam colocar em prática algumas atitudes típicas do pensamento científico como relatar descobertas, argumentar ideias e revelar uma percepção crítica sobre os temas que discute. Dessa forma, quando se considera a realidade socioambiental do município de Tanguá e, em particular, da região da escola, a ação de educação que almeja a formação da “curiosidade epistemológica” de Paulo Freire, consequência do processo de educação que supera a “curiosidade ingênua” deve ser politicamente comprometida.

Uma discussão sobre meio ambiente para além da visão biológica, incorporando abordagem histórica, social, econômica e política tem o potencial de despertar nos estudantes uma perspectiva crítica sobre a informação que recebem no processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propõe uma sequência didática investigativa que pode auxiliar professores do ensino médio para trabalhar alguns conteúdos e habilidades contemplados pela BNCC em sala de aula, de forma que os discentes demonstrem interesse e participem ativamente da aula proposta. Trata-se de uma configuração geral que, certamente deverá ser adequada a cada realidade escolar. Cabe considerar ainda que, a partir da interação com os estudantes, o que ainda não foi possível, espera-se revisão e/ou reformulação de algumas das proposições aqui apresentadas.



Devido à pandemia o trabalho ainda não foi aplicado, mas com a volta das aulas e dos estudantes à escola, os autores têm como objetivo a sua aplicabilidade e avaliação para a obtenção de dados e análise de seus resultados.

REFERÊNCIAS

ACSERALD, H. **Ambientalização das lutas sociais** - o caso do movimento por justiça ambiental, Estudos avançados, São Paulo, v. 24, n.68, 2010.

ANGELI, T; OLIVEIRA, R. R. A utilização do conceito de Racismo Ambiental, a partir da perspectiva do lixo urbano, para apropriação crítica no processo educativo ambiental. **Revista eletrônica do mestrado em Educação Ambiental**, v. 33, n. 2, p. 51 – 70, mai./ago., 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Educação na diversidade: que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?** Brasília: MEC/SECAD, 2006. (Coleção Educação para Todos, Série Avaliação, n. 6).

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CORES, T. CORONAVÍRUS: **Defensoria ajuíza Ação Civil Pública para assegurar merenda escolar suspensa há cinco meses em Feira de Santana**. 26 ago. 2020 <<https://www.defensoria.ba.def.br/noticias/coronavirus-defensoria-ajuiza-acao-civil-publica-para-assegurar-merenda-escolar-suspensa-ha-cinco-meses-em-feira-de-santana/>> Acesso em: 31 ago. 2021.

EARTH OVERSHOT DAY - Organização. Disponível em: <https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-june-2021-portuguese/>. Acesso em 28/10/2021.

FONSECA, A. N. G.; CARLOS, J. **Merenda escolar: um estudo exploratório sobre a implementação do Programa Nacional de Alimentação na Escola – PNAE**, na unidade integrada Padre Newton Pereira em São Luis. EDUCERE XII Congresso Nacional de Educação, PUC, 29 out. 2015.

GARCIA, M.B.D., NETO, J. L., MENDES, J. G., XERFAN, F. M. F., VASCONCELLOS, C. A. B., FRIEDE, R. R. Resíduos sólidos: responsabilidade compartilhada. **Semioses**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 77-91, jul./dez. 2015.

GIL PEREZ, D. VALDES CASTRO, P. La orientación de las practices de laboratorio como invetigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las ciencias**, 14, 2, 1996.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos sociais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciências e Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 17, p. 1503 – 1510, 2012.

IBGE. Cidades e Estados <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/tangua.html> . Acesso em: 07/09/2021.



LAYRARGUES, P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, p.179-220, 2002.

LAYRARGUES, P. P. A.; LIMA, G. F. C. Macrotendências político – pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. XVII, n. 1, p. 23-40, jan.-mar. 2014.

LEONARD, A. **A História das Coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos**. São Paulo: Jorge Zahar Editor Ltda, 2011.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, M. J.G. S. A hegemonia do discurso empresarial de sustentabilidade nos projetos de educação ambiental no contexto escolar: nova estratégia do capital. **Revista Contemporânea de Educação**, n.14, ago./dez., 2012.

MELO, D.L.B.; CANO, I. (Org.). **Homicídios na adolescência no Brasil - Índice de Homicídios na Adolescência (IHA-2014)**. Observatório de Favelas, janeiro, 2014, 5ª edição, disponível em: https://www.unicef.org/brazil/pt/br_IHA2012.pdf Acesso em 02 de maio de 2017.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 115-137, nov., 2015.

ONU. China e Estados Unidos lideram lista de países que mais geram lixo eletrônico. ONU News. **Perspectiva Global Reportagens Humanas**. Clima e Meio Ambiente. 6 jul. 2020.

PACHECO, T. **Desigualdade, injustiça ambiental e racismo: uma luta que transcende a cor**. 2007. Disponível em: <<https://racismoambiental.net.br/textos-e-artigos/desigualdade-injustica-ambiental-e-racismo-uma-luta-que-transcende-a-cor>>. Acesso em: 28/09/2021.

POZO, J.I., GÓMEZ CRESPO, M.A. **A aprendizagem e o ensino de ciências. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5ª ed. Porto Alegre, Artmed. 2009.

SANTOS, A. P. S. B.; SANTIAGO, E. T; LIMA, L.C.; ZOZIAS, T. A.; BRANDÃO, R. E. A.; DOMINGOS, P. **Discutindo consumo na escola pública de favela à luz da Educação Ambiental Crítica: Fechamento, sozinho ou vacilão**. In: IV FORUM DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA, 1-12, 2018, UFBA, 29/nov. a 01/dez., Salvador. Anais... Salvador, 2018. Disponível em <<http://www.feacsalvador2018.ufba.br/modulos/submissao/Upload-425/107504.pdf>>. Acesso em: 31 jul., 2021.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. SILVA. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciências e Saúde coletiva**. São Paulo, v. 14, p. 2115 – 2122, 2009.

SPOLAOR, F. A; COZENZA, A. **Problematizações Socioambientais: o que dizem os Projetos de Educação Ambiental elaborados e implementados por duas escolas da rede estadual de ensino, pertencentes à jurisdição da SRE/Juiz de Fora**. IX EPEA -Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. Juiz de Fora, MG, 2017.

STEFANO, F. **Consumo: a força que move a economia**. 18 fev., 2011 <<https://exame.com/revista-exame/consumo-a-forca-que-move-a-economia/>> Acesso em: 31 Jul. 2021.



TEXEIRA, A. B. A merenda escolar em Linhares: caminhos e descaminhos. **Pesquisa em Debate**. Edição especial, 2009.

ZACARIAS, R. “Sociedade de Consumo”, ideologia do consumo e as iniquidades socioambientais dos atuais padrões de produção e consumo. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs.). **Repensar a educação ambiental**: um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009. p. 119-139.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C.-E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, 13, 3, p.67-80. set-dez. 2011.

ANEXO - Aprovação do Comitê de Ética

UERJ - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Projeto: 4.649.632

dimensão, a fim de produzir um estranhamento das condições locais, que se caracterizam por um cenário de injustiça e racismo socioambiental."

Objetivo da Pesquisa:

Segundo o pesquisador: "Apresentar a importância da discussão sobre justiça e racismo ambiental para a mobilização de estudantes e da comunidade escolar a partir da elaboração de uma sequência didática investigativa."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

São mencionados os seguintes riscos: "Como risco envolvido na pesquisa, há o possível desconforto gerado a partir das respostas colocadas no questionário. Desta forma, para reduzir qualquer possibilidade de constrangimento e exposição, a privacidade dos alunos participantes da pesquisa será respeitada. Nome, imagem ou qualquer outro dado que possa identificá-los será mantido sob sigilo, inclusive na publicação dos resultados da pesquisa." Como benefícios: "É tornar os estudantes mais críticos e autônomos, em relação ao mundo a sua volta mobilizando uma ação de combate, juntamente com a comunidade escolar e a comunidade local, ao racismo e à injustiça socioambiental. A sequência didática investigativa auxilia o professor a despertar no aluno habilidades para resolução de problemas que são apontados a ele."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa tem objetivos claros e a metodologia proposta se mostra condizente com esses objetivos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A folha de rosto é assinada pelo coordenador do PROFBIO. Orçamento e cronograma são detalhados e factíveis. O TAI da escola onde se realizará a pesquisa é apresentado e assinado pelo diretor da instituição. O TCLE dirigido ao responsável pelo aluno participante menor é apresentado, assim como o Termo de Assentimento do Menor, dirigido a este.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Ante o exposto, a COEP deliberou pela aprovação do projeto, visto que não há implicações éticas.

Entretanto, recomenda-se incluir, no TCLE, conforme artigo 9.VI, do Capítulo III, da Resolução 510/2016, que é direito do participante "ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei".

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018
Bairro: Maracanã CEP: 20.550-900
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 4.646-632

Considerações Finais a critério do CEP:

Faz-se necessário apresentar Relatório Anual - previsto para abril de 2022. A COEP deverá ser informada de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.

Tendo em vista a legislação vigente, o CEP recomenda ao(s) Pesquisador(a): Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e/ou no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para análise das mudanças; informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa; o comitê de ética solicita a V.S.^a que encaminhe a esta comissão relatórios parciais de andamento a cada 06 (seis) meses da pesquisa e, ao término, encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto; os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1688797.pdf	02/04/2021 11:14:29		Aceito
Outros	carta2.docx	02/04/2021 11:13:59	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_do_menor.docx	02/04/2021 11:13:32	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito
Outros	carta.docx	18/03/2021 13:40:56	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_enviado_a_plataforma_Brasil.pdf	18/03/2021 12:52:28	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	img20210317_18194637folhaderosto.pdf	18/03/2021 11:33:13	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_enviado_a_plataforma_Brasil.docx	22/01/2021 14:37:01	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	termo.pdf	22/01/2021 13:40:20	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018
 Bairro: Maracanã CEP: 20.550-900
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 4469-632

Ausência	Termo.pdf	22/01/2021 13:40:20	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Leal.pdf	22/01/2021 13:39:41	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo.pdf	22/01/2021 13:37:16	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_assentimento.docx	22/01/2021 13:32:41	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2.doc	22/01/2021 13:29:05	RODRIGO PEREIRA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 14 de Abril de 2021

Assinado por:
ALBA LUCIA CASTELO BRANCO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018
 Bairro: Maracanã CEP: 20.559-900
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br