

MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

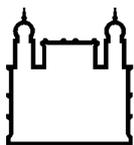
Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

ENSINO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: A QUESTÃO DAS
ENCHENTES NO BAIRRO JARDIM BOTÂNICO NA CIDADE DO RIO DE
JANEIRO/RJ.

FÁBIO HELENO RIBEIRO COSTA

Rio de Janeiro

Maio de 2021



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

ENSINO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: A QUESTÃO DAS ENCHENTES NO
BAIRRO JARDIM BOTÂNICO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO/RJ.

FÁBIO HELENO RIBEIRO COSTA

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientadora: Prof. Dr.^a Clélia Christina Mello-Silva

RIO DE JANEIRO

Maio de 2021

Costa, Fábio Heleno Ribeiro .

Ensino das Mudanças Climáticas: a questão das enchentes no bairro Jardim Botânico na cidade do Rio de Janeiro/RJ / Fábio Heleno Ribeiro Costa.
- Rio de Janeiro, 2021.
127 f.

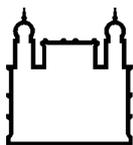
Dissertação (Mestrado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2021.

Orientadora: Clélia Christina Mello Silva Almeida da Costa.

Bibliografia: Inclui Bibliografias.

1. Fábio Heleno Ribeiro Costa. I. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Biblioteca de Manguinhos/Icict/Fiocruz com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Igor Falce Dias de Lima - CRB-7/6930.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

AUTOR: FÁBIO HELENO RIBEIRO COSTA

**ENSINO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: A QUESTÃO DAS ENCHENTES NO
BAIRRO JARDIM BOTÂNICO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO/ RJ.**

ORIENTADORA: Prof. Dr. ^a Clélia Christina Mello-Silva

Aprovada em: ____/____/____

EXAMINADORES:

Prof. Dra. Valéria Trajano IOC/ Fiocruz - Presidente

Prof. Dr. Paulo Pires de Queiroz Fiocruz/UFF

Prof. Dr. Mauro Guimarães - IM/ UFRRJ

Prof. Dra. Martha Barata IOC/Fiocruz

Prof. Dra. Mariana Belo (UNIRIO)

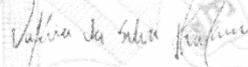
Rio de Janeiro, 07 de maio de 2021.

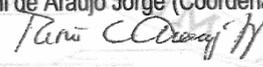


Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz

Ata da defesa de dissertação de mestrado acadêmico em Ensino em Biociências e Saúde de Fabio Heleno Ribeiro Costa, sob orientação da Dr^a. Clélia Christina Mello Silva Almeida da Costa. Ao sétimo dia do mês de maio de dois mil vinte e um, realizou-se às treze horas e trinta minutos, de forma síncrona remota, o exame da dissertação de mestrado acadêmico intitulada: **“Ensino das Mudanças Climáticas: a questão das enchentes no bairro jardim botânico na cidade do Rio de Janeiro/RJ.”**, no programa de Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências - área de concentração: Ensino Formal em Biociências e Saúde, na linha de pesquisa: Ciências Sociais e Humanas Aplicadas ao Ensino em Biociências e Saúde (F). A banca examinadora foi constituída pelos Professores: Dr^a. Valéria da Silva Trajano – IOC/FIOCRUZ (Presidente), Dr. Mauro Guimarães – UFRRJ/RJ, Dr^a. Martha Macedo de Lima Barata – IOC/FIOCRUZ e como suplentes: Dr. Paulo Pires de Queiroz - UFF/RJ e Dr^a. Mariana Soares da Silva Peixoto Belo - UNIRIO/RJ. Após arguir o candidato e considerando que o mesmo demonstrou capacidade no trato do tema escolhido e sistematização da apresentação dos dados, a banca examinadora pronunciou-se pela aprovação da defesa da dissertação de mestrado acadêmico. De acordo com o regulamento do Curso de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, a outorga do título de Mestre em Ciências está condicionada à emissão de documento comprobatório de conclusão do curso. Uma vez encerrado o exame, Dr^a. Valéria da Silva Trajano Presidente da Banca atesta a decisão e a participação do aluno e de todos o membros da banca de forma síncrona remota, a Coordenadora do Programa Dr^a. Tania Cremonini de Araujo Jorge, assinou a presente ata tomando ciência da decisão dos membros da banca examinadora. Rio de Janeiro, 7 de maio de 2021.

Dr^a. Valéria da Silva Trajano (Presidente da Banca) 

Dr^a. Tania Cremonini de Araujo Jorge (Coordenadora do Programa); 

Aos meus pais Aurora Ribeiro e Manoel Freitas (*in memoriam*), portadores de uma grande herança cultural, ao qual fui inserido e criado. E em seus ensinamentos, até hoje prevalecem.

Aos meus ancestrais, que me educaram no caminho do bem, do equilíbrio e do conhecimento.

Ao meu companheiro Anderson Rosa, pelo cuidado e cultivo da importância de reconhecer na vida um cálice para a minha felicidade, sendo tolerante e compreensivo no meu desaguar de momentos frágeis e sensíveis.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer ao Deus Supremo de Toda Existência “*Oludumare*”, que através da minha fé indelével, me endereçou aos portais “sagrados” da Fundação Oswaldo Cruz.

Em segundo, a minha orientadora de graduação Professora Doutora Denise Alves da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (ENSP), que me trouxe para a Fundação Oswaldo Cruz e que sempre acreditou que eu poderia ir mais além...

Gostaria ainda, de agradecer a Anunciata Sawada, que abriu as portas generosamente do Instituto Oswaldo Cruz para que eu pudesse entrar.

Em especial a minha orientadora Professora Doutora Clélia Christina Mello-Silva que me aceitou e transformou meus conhecimentos em um bálsamo para toda uma vida acadêmica digna, com olhares mais reflexivos de mundo e muita amorosidade no tange não só uma pesquisa qualitativa, mas uma nova forma de ver a vida.

Não poderia, ainda, deixar de citar um ser iluminado, mais do que irmã, filha e amiga, Msc/Doutoranda Rita Machado (EBS/ Instituto Oswaldo Cruz), que ao longo desses três anos só cuidou de mim. Com muita doçura e com seu carinho e atenção desmedidos a todo momento, me ajudando a trilhar um caminho promissor para um futuro próspero.

As minhas colegas do laboratório (LAPSA), que com suas experiências técnicas, muito contribuíram na fomentação deste projeto acadêmico. E principalmente a Msc/Doutoranda Érica Tex (PGMT/ Instituto Oswaldo Cruz), expresso aqui, minha profunda gratidão pela orientação técnica que prestou a mim sem hesitar.

Ao Valdir Costa (ENSP/ Fundação Oswaldo Cruz), com suas palavras sábias, me ajudando a me concentrar, olhando para dentro o que conseguiria externar ao final do processo.

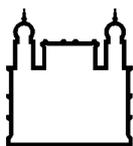
Aos docentes que povoaram minha formação, o meu muito obrigado.

A todos os funcionários da Fundação Oswaldo Cruz, que mesmo sem dizerem uma só palavra, me mostraram que era possível chegar.

E finalmente, não menos importante à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo auxílio financeiro.

O segredo é não correr atrás das borboletas.
É cuidar do jardim para que elas venham até você.”

Mario Quintana



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

O ENSINO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: A QUESTÃO DAS ENCHENTES NO BAIRRO JARDIM BOTÂNICO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO/RJ

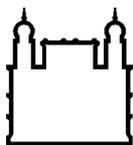
RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENSINO EM BIOCÊNCIAS E SAÚDE

Fábio Heleno Ribeiro Costa

As enchentes são fenômenos frequentes no bairro Jardim Botânico durante o verão carioca. Como as escolas da região trabalham este tema com os alunos? Para responder a esta questão, o objetivo deste trabalho foi descrever como o tema “mudanças climáticas” tem sido abordado na escola básica, em um território que enfrenta o problema das enchentes na cidade do Rio de Janeiro. Essa pesquisa foi realizada em uma escola pública de educação infantil do bairro Jardim Botânico/RJ, atingida diretamente pela enchente do verão de 2019. A pesquisa foi realizada em três etapas: a primeira destinou-se a identificar os fatores ambientais e sociais associados à questão das enchentes no bairro Jardim Botânico na cidade do Rio de Janeiro; a segunda analisou, por meio da análise textual discursiva, a temática mudanças climáticas com foco nas enchentes em materiais didáticos de escolas da educação infantil e ensino fundamental (1º ciclo) e por último analisou como os temas ambientais foram tratados em sala de aula, baseadas nas experiências vividas pelas professoras, após perdas substanciais da estrutura por uma enchente. Os resultados socioambientais do problema do bairro apontam para ineficácia da gestão das comportas locais, relacionadas ao extravasamento das águas fluviais, bem como do impacto do crescimento desordenado na poluição dos rios advindos do descarte inadequado do lixo. Quanto à temática das mudanças climáticas abordadas nos 17 materiais didáticos analisados verificou-se que o tema enchente não foi frequente no material utilizado na educação infantil e no ensino fundamental. No entanto, a questão das enchentes foi abordada na práxis pedagógica das professoras da educação infantil. As professoras (66,6%) disseram que os alunos associaram as enchentes com a quantidade de chuva/ excesso de lixo. As metodologias mais utilizadas para abordagem deste tema foram contação de histórias e "rodinhas" (de conversa e de vivências) (57,1%) e os sentimentos relatados pelos alunos relacionados ao fenômeno enchente foram tristeza, medo e susto. A maioria das professoras associaram o ensino das mudanças climáticas à educação ambiental (83%) e enfatizaram que os anos iniciais são importantes para a construção da cidadania. Conclui-se que há uma grande preocupação das docentes pelas questões ambientais ainda transversas ao ensino. Entretanto, de forma lúdica, conseguem construir pontes entre o ensino formal, a educação ambiental e a problematização do entorno da escola, de acordo com a realidade de seus alunos.

Palavras-Chave: educação ambiental crítica, ensino de ciências, mudanças climáticas.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

THE TEACHING OF CLIMATE CHANGE: THE QUESTION OF FLOODS IN BOTANIC GARDEN
NEIGHBORHOOD IN RIO DE JANEIRO CITY/RJ

ABSTRACT

MASTERS DISSERTATION IN TEACHING IN BIOSCIENCES AND HEALTH

Fabio Heleno Ribeiro Costa

ABSTRACT

Floods are frequent phenomena in Botanic Garden neighbourhood during the summer in Rio. How do schools in the region work with students on this topic? To answer this question, the objective of this paper was to describe how the theme "climate change" has been approached in elementary school, in a territory that faces the problem of flooding in the city of Rio de Janeiro. This research was carried out in a public early childhood school in the Botanic Garden neighbourhood / RJ, directly affected by the flood of the summer of 2019. The research was carried out in three stages: the first was aimed at identifying the environmental and social factors associated with the issue the floods in the Botanic Garden neighbourhood in the city of Rio de Janeiro; the second analysed, through discourse textual analysis, the theme of climate change with a focus on floods in didactic materials from schools for early childhood education and elementary school (1st cycle) and lastly analysed how environmental issues were treated in the classroom, based on in the experiences lived by the teachers, after consubstantial losses of the structure by a flood. The socio environmental results of the neighbourhood problem point to ineffective management of the local floodgates, related to the overflow of river waters, as well as the impact of uncontrolled growth on the pollution of rivers resulting from inadequate waste disposal. As for the theme of climate change addressed in the 17 didactic materials analysed, it was found that the theme of flooding was not frequent in the material used in early childhood education and elementary education. However, the issue of flooding was addressed in the pedagogical praxis of early childhood teachers. The teachers (66.6%) said that the students associated the floods with the amount of rain / excess garbage. The most used methodologies to approach this theme were storytelling and "wheels" (of conversation and experiences) (57.1%) and the feelings reported by students related to the flood phenomenon were sadness, fear and fright. teachers associated the teaching of climate change with environmental education (83%) and emphasized that the early years are important for the construction of citizenship, concluding that there is a great concern of teachers for environmental issues that are still transversal to teaching. ludic, they are able to build bridges between formal education, environmental education and the problematization of the school's surroundings, according to the reality of their students.

KEYWORDS: critical environmental education, science education, climate change.

ÍNDICE

RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
1 APRESENTAÇÃO	
1.1 CURSANDO	
2 Introdução	1
2.1 Revisão da Literatura	6
2.1.1 Mudanças climáticas e a questão das enchentes no bairro Jardim Botânico/Rio de Janeiro/RJ: histórico e problema ambiental	6
2.1.2 Ensino das mudanças climáticas e educação ambiental	12
2.2.2 Análise de produção científica sobre mudanças climáticas e educação	19
3.1 Objetivo Geral	26
3.2 Objetivos Específicos	26
4 METODOLOGIA	27
4.1 Fatores ambientais e sociais associados à questão das enchentes no bairro Jardim Botânico na cidade do Rio de Janeiro.	28
4.1.2 Plano de amostragem de acordo com NBR 9898/87	29
4.2 Amostragem	30
4.3 Escolha e contato com a escola de Desenvolvimento Infantil Júlia Kubitschek e escola do Ensino Fundamental I Capistrano de Abreu, localizadas no bairro Jardim Botânico, cidade do Rio de Janeiro	31
4.4 Análise da temática mudanças climáticas com foco nas enchentes em materiais didáticos de duas escolas básicas de ensino.	33
4.5 Realização do questionário com as professoras e diretoras da escola de Ensino de Desenvolvimento Infantil (EDI) Júlia Kubitscheck	34
5 RESULTADOS	37
5.1 Identificação dos fatores de riscos sociais	37
5.2 Identificação dos fatores de riscos ambientais	39
5.3 Mapeamento da área com laudo técnico adaptado	42
5.4 Análise da água e sedimentos	44

5.5 Descrição Descrição do Impacto direto da enchente de 2019 na escola de desenvolvimento Infantil Júlia Kubitscheck	45
5.6 Roda de Conversa com as professoras da escola de educação infantil com apresentação dos materiais utilizados	46
5.7 Materiais educativos no tema ambiente e análise dos livros didáticos das escolas de Desenvolvimento Infantil e Ensino Fundamental I	48
5.8 Análise dos Resultados do questionário com as professoras da Escola de Desenvolvimento Infantil (EDI)	54
6 DISCUSSÃO	61
6.1 Identificação dos problemas ambientais e sociais	61
6.2 Análise textual discursiva dos conteúdos nos livros didáticos	67
6.3 Análise de conteúdo do questionário	71
7 PERSPECTIVA	77
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
9 REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS	80
10 APÊNDICE	90
10.1 Registros fotográfico da escola de educação infantil	90
10.2 Continuação dos registros fotográficos da área externa da escola.	91
10.3 Registros fotográficos materiais didáticos.	92
10.4 Análise da Água	93
10.5 Questionário Aberto	94
10.6 Tabela dos dados brutos referente às respostas do questionário	98
11 ANEXO	100
11.1 Trabalho Aprovado em Anais de Congresso	100
11.2 Aprovação do Conselho de Ética e Pesquisa	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Equipamento de segurança individual (EPI) para coleta de água. Fonte: Elaboração própria.	29
Figura 2 - Procedimento de coleta de água. Fonte: ABNT (1987)	30
Figura 3 - Questionário	35
Figura 4 - Canalização Comunidade Caxinguelê Panorama 1. Fonte: Elaboração Própria.	38
Figura 5 - Canalização comunidade Caxinguelê Panorama 2. Fonte: Elaboração Própria.	38
Figura 6 - Canalização do Horto. Fonte: Elaboração Própria.	39
Figura 7 - Comporta do Rio dos Macacos com descarte inadequado de Resíduos Sólidos. Fonte: Elaboração Própria.	40
Figura 8 - Foto panorâmica do Rio dos Macacos totalmente retificado e canalizado. Fonte: Elaboração Própria.	40
Figura 9 - Vista panorâmica do rio Cabeça. Fonte: Elaboração Própria.	41
Figura 10 - Mapeamento da bacia do rio dos Macacos. Fonte: Instituto Pereira Passos.	42
Figura 11 - Enchente Rua General Garzon. Jornalista Angélica Souza (2019)...	43
Figura 12 - Enchente Rua Jardim Botânico. Agência Brasil (2019)	43
Figura 13 - Imagens internas da Escola Pública Estadual Júlia Kubitschek. A: Corredor de acesso às salas de aula; B: Entrada da escola; C: Sala de aula nº1; D: Sala de aula nº2. Fonte: Elaboração Própria.	46
Figura 14 - Folder Material Didático. Fonte: Elaboração Própria.	51
Figura 15 - Folder Material Didático. Verso. Fonte: Elaboração Própria.	52
Figura 16 - Muro da escola que desabou em decorrência das enchentes. Fonte: Elaboração Própria	90
Figura 17-Tapume para cercar a área externa do pátio da escola. Fonte: Elaboração Própria	90
Figura 18 - Horta destruída da escola. Fonte: Elaboração própria	90
Figura 19 - Brinquedos externos destruídos pela enchente. Fonte: Elaboração própria	90
Figura 20 - Entulhos pós enchente. Fonte: Elaboração Própria	91

Figura 21 - Parte de trás da escola com destroços do muro. Fonte: Elaboração Própria	91
Figura 22 - Lateral do muro da escola desabado às margens do Rio dos Macacos. Fonte: Elaboração Própria	91
Figura 23-Área externa desativada após enchente. Fonte: Elaboração Própria	91
Figura 24 - Livros paradidáticos com os elementos	92
Figura 25 - Livro paradidático	92
Figura 26 - Livro paradidático	92
Figura 27 - Jogo quebra cabeças paradidático	92

QUADROS

Quadro 1: As dez instituições com publicações na temática estudada e seus respectivos países	21
Quadro 2: Categorias iniciais, intermediárias e finais dos livros paradidáticos	50
Quadro 3: Categorias e unidades de registro dos conteúdos analisados em materiais educativos do Ensino Fundamental I. Fonte: Elaboração Própria	53
Quadro 4: Estratégias apresentadas pelas professoras. Fonte: Elaboração Própria	55
Quadro 5: Relatos, atitudes e sentimentos/ emoções dos alunos. Fonte: Elaboração Própria	56
Quadro 6: Respostas das professoras. Fonte: Elaboração Própria	57
Quadro 7: Palavras e frases que sintetizam a importância da formação do Cidadão. Fonte: Elaboração Própria	58
Quadro 8: Contribuições para avaliação de trabalho. Fonte: Elaboração Própria	60

GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de publicações dos países com Top 10, em publicações sobre “<i>Climate Change</i>” and “<i>Education</i>” no período de 2010-2020	19
Gráfico 2: Instituições brasileiras que publicaram na temática Mudanças climáticas e Educação, no período estudado de 10 anos a partir de dados da <i>Web of Science</i>	20

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
BBC – British Broadcasting Corporation (Corporação Britânica de Radiodifusão)
CGE – Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas
COMLURB – Companhia Municipal de Limpeza Urbana
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CTSA – Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente
EA – Educação Ambiental
EAC – Educação Ambiental Crítica
EDI – Escola de Desenvolvimento Infantil
EDS – Educação para o Desenvolvimento Sustentável
EAM – Educação Ambiental Marinha
EMBRAPA – Empresa Brasileira Agropecuária
EMC – Educação para Mudanças Climáticas
ENSP – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca
EPI – Equipamento de Proteção Individual
EUA – Estados Unidos da América
FGV – Fundação Getúlio Vargas
FND – Fundo Nacional de Desenvolvimento
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
GAEMA – Grupo de Atuação Especializada em Meio Ambiente
GPS – Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)
IALEI – International Alliance of Leading Education Institute (Aliança Internacional da Liga de Institutos de Educação)
INEA – Instituto Estadual do Meio Ambiente
INCT – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
IPCC – Painel Internacional sobre Mudanças Climáticas
MEC – Ministério da Educação
MM/H – Milímetros/Hora
NASA – National Aeronautics and Space Administration (Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço)
NBR – Norma Técnica Brasileira
OMM – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas
P - Professora
PA – Percepção Ambiental
PAPI – Plataforma de Apoio à Pesquisa e Inovação
PBMC – Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PCN – Programa do Currículo Nacional
Ph – Nível de Acidez da Água
PNT – Parque Nacional da Tijuca
PPP – Projeto Político Pedagógico
PNLD – Política Nacional do Livro Didático
QGis – Quantum Gis = Sistema de Informação Geográfica (SIG)
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SARS-CoV-2 – Coronavírus
SGA – Sistema de Gestão Ambiental
SMWW – Standard Methods for the Examination of Wastewater (Métodos Padronizados de Exames de Água de Rejeito)
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação
UFC – Unidades Formadoras de Colônia

1 APRESENTAÇÃO

O interesse pelas questões ambientais surgiu quando comecei a trabalhar como guia de turismo nacional e internacional com especialização em ecoturismo. Tais experiências persuadiram a vontade de aprofundar mais no tema quando decidi fazer uma graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental.

A partir dali tudo mudou, pois, tive uma disciplina que me levou ao caminho do ensino. Era a educação ambiental, que aborda questões pertinentes e muito atuais em discussões com foco e visão planetária.

Nesta mesma época, em decorrência com a catástrofe de Mariana no estado de Minas Gerais, me fez refletir muito na prevenção de riscos pautada na educação, que poderiam ter muito menos impactos ambientais e sociais decorrentes de problemas advindos de uma barragem, todavia, já colapsada.

Anos depois, com mais expertise no assunto, já estudante de mestrado, outra catástrofe ainda pior ocorreu no município de Brumadinho.

Hoje como gestor ambiental faço consultoria de projetos, gerenciamento e execução de diagnóstico ambiental, avaliação de impactos, recuperação de áreas degradadas, elaboração de laudos técnicos, pareceres e relatórios. E ainda, com atuação nas questões sociais: realizo mediação em áreas de conflitos, implantação de políticas públicas e programas de educação ambiental, dentre outros....

Além da academia e de minha atuação como gestor e educador ambiental, sou sacerdote do Panteão Afro-brasileiro há 31 anos, ao qual também pude perceber o quanto é necessário o resgate do homem versus natureza o que chamamos em língua lorubá de *Òrún-Ayè* (Céu-Terra). A esse pertencimento que os nossos ancestrais nos deixaram, o homem primitivo também tinha com o sagrado e acima de tudo o respeito pela Mãe Terra (*Yá Onilé*). Também costumo dizer que era uma relação orgânica que o homem tinha com o planeta.

Hoje, infelizmente alguns procedimentos tecnológicos e industriais, nem sempre beneficiam a toda população e sim, uma pequena massa econômica, que além de: destruir, poluir e contaminar causam danos irreparáveis como podemos citar: a cidade dos meninos no município de Duque de Caxias, uma contaminação tão efetiva que se perfaz mais de meio século. Desta forma há uma preocupação latente nas pesquisas ambientais de qualquer foro, que infelizmente faz o ser humano se desconectar com esse “sagrado”, nossa *Casa o Planeta Terra (Ilè Ayè)*.

1.1 Cursando o mestrado

Ingressei no mestrado como aluno externo em 2018, tendo sido aprovado na seleção em agosto do mesmo ano. Contudo, cursei todas as disciplinas obrigatórias e optativas, e cursos internacionais com pontuação máxima. Em apenas uma disciplina com conceito B. Paralelamente, trabalhei com minha orientadora no projeto aprovado pelo comitê de ética e pesquisa sob nº CAAE 23845619.20000.5248, parecer número: 3.946.624.

Verificamos que o primeiro projeto trazia uma visão um tanto reducionista da área pesquisada, pois, vários fatores não se encontravam inseridos dentro da pesquisa, porém, eram de suma importância para completar o todo, não tinha ainda muita visibilidade, vinculado o estudo de ciências com as inúmeras implicações socioambientais latentes no entorno da área escolhida.

Nos fez perceber, o quanto era necessário expandir o projeto com pesquisas mais abrangentes, trazendo visão global e significativa nas relações de ensino-aprendizagem.

Por esta razão, decidimos não só mudar, mas acrescentar para o projeto a temática sobre mudanças climáticas e a magnitude de seus riscos e sua vulnerabilidade local. Traduzidas pela ocupação desordenada histórica do solo e problemas acometidos através do grande volume de precipitação e enchentes recorrentes no bairro Jardim Botânico/ RJ.

Duas perguntas norteadoras serviram de base para iniciarmos o assunto com as escolas. A primeira: Como as escolas da região abordam a temática com seus alunos da região?

Já a segunda, trouxemos o viés de nossa base acadêmica para discutir: De que forma a Educação Ambiental Crítica poderia contribuir, no ensino de ciências da escola básica, para a construção de ideias e atitudes voltadas à minimização de impactos a essas mudanças climáticas?

Por último elaboramos um questionário semiaberto com a possibilidade de se criar um ambiente educativo e reflexivo com as professoras da escola de educação infantil, a fim de abordar o tema e pensar em soluções que poderiam minimizar os riscos com a população local. Por conta da enchente resolvemos aprofundar a questão anterior, tomando como exemplo a escola de educação infantil que vivenciou diretamente o problema, ficando a segunda escola do ensino fundamental I, apenas com a análise dos livros didáticos.

Nossa pergunta de pesquisa final foi: Como a questão das enchentes é abordada nos materiais educativos e/ou na práxis pedagógica dos educadores da educação básica de escolas públicas do bairro Jardim Botânico/ RJ?

A nossa hipótese foi preconizada tanto nos materiais educativos, quanto nas abordagens das professoras em relação a questão das enchentes por todo o bairro. Acreditamos na possibilidade de se formar uma sociedade mais consciente às mudanças climáticas, por meio da educação, proporcionando um caminho para uma sociedade resiliente carioca. Que significa ser: ***uma sociedade em que as pessoas se adaptem e /ou evoluam após momentos de vulnerabilidade às mudanças ambientais como: perigo climático, exposição a altíssimas e baixíssimas temperaturas, escassez de recursos naturais e até mesmo a riscos e catástrofes.***

Os impactos relacionados desse risco climático em decorrência das enchentes foram observados no entorno do rio dos Macacos e por todo o bairro do Jardim Botânico/RJ. Essas experiências da população local trazem à tona, a capacidade de dar a volta por cima e de superação a perdas, transformando suas vivencias negativas em aprendizados eternos!

2 INTRODUÇÃO

As previsões sobre mudanças climáticas para 2.100, apontam para o cuidado com a saúde pública, pois a temperatura poderá subir em até 4°C. Este relatório declara que o nível do mar aumentará em algumas regiões, principalmente em cidades litorâneas e serão cada vez mais intensas com inundações. Em contrapartida, juntamente com grandes estiagens de precipitações em áreas: áridas, semiáridas e secas do planeta (IPCC, 1998).

Possivelmente às mudanças climáticas podem ser ainda provocadas pela massificação da industrialização e pelo sistema econômico global induzindo a uma realidade que pode se tornar cada vez mais frequentes. Segundo estudos preditivos, feitos por especialistas intergovernamentais de mudanças climáticas das Organizações das Nações Unidas (ONU) (PATZ e CHRISTENSON, 2011).

O relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2020), analisa e compila descobertas mais recentes sobre o aquecimento global. O documento reafirma a necessidade de limitar o aquecimento da terra em até 1,5°C e, entre outros pontos, destaca a importância da Amazônia e florestas tropicais como a Mata Atlântica nesta tarefa. Trata ainda de quatro temas principais ligados ao aquecimento global e às emissões derivadas do uso do solo: mudanças de uso da terra (desmatamento incluso), segurança alimentar, degradação do solo e desertificação. O documento, todavia, destaca os seguintes relatórios:

- O aumento da temperatura global nas áreas continentais é mais alto do que o aumento da temperatura média da Terra. Enquanto nosso planeta está cerca de 1°C mais quente, nos continentes onde os humanos vivem o aumento já atingiu 1,5°C;
- O relatório deixa claro que é inviável a meta de não passar dos 1,5°C sem forte sequestro de carbono, uma tarefa importante que envolve as florestas tropicais, como a Amazônia;
- O desmatamento na Amazônia atingiu 45% da floresta em 2019, chegará a um ponto irreversível tanto para barrar o aquecimento global quanto a sobrevivência do ciclo da floresta;
- Calcula-se que em 2020 o desmatamento atingiu cerca de 63% da floresta;
- Alertas de desmatamento na Amazônia em outubro de 2020, são os mais altos para o mês na série histórica, apontam dados do Inpe. A maior parte da área

desmatada foi no estado do Pará, que por sua vez, teve uma área de 836,23 km² sob alerta de desmatamento.

- A emissão dos gases do efeito estufa relacionadas à agricultura, florestas e principalmente com o desmatamento e outros usos do solo que representam 22% do que é liberado no mundo;
- O documento, todavia, não pede uma redução no consumo de carne, mas alerta para uma necessidade de uma diversificação alimentar no propósito para reduzir as emissões. A previsão até 2050 serão de 10 bilhões de pessoas no mundo, um cenário preocupante para conciliar a produção de alimentos e energia;
- Ao avaliar os impactos de desertificação e escassez de água, o relatório aponta que 8% das terras brasileiras sofrem alguma forma de degradação relacionada. Já na Caatinga, a estimativa é de 50% da área;
- No Brasil, o aquecimento pode reduzir as safras de milho em 5,5% a cada grau Celsius de aquecimento. Nos EUA, esse percentual pode chegar a 10%. Visto que nas últimas décadas o ano de 2019, foi considerado o mais quente já registrado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), criada pelas Nações Unidas (ONU), desde 1950.

O documento ainda ressalta e adverte para os riscos de desequilíbrio na condução do futuro do planeta. Os perigos que a humanidade pode enfrentar com a produção de alimentos, mitigação de CO², redução de desmatamento e bioenergia. Como assinala Barata (2020).

“Considerando o estudo de caso do Rio de Janeiro, observamos que o processo de desenvolvimento e aprimoramento de metodologias para cenários de mudanças climáticas como insumos para a implementação de estratégias de adaptação na cidade foi valioso. A cidade é um ator fundamental, pois desenvolve suas próprias políticas para reduzir os impactos socioecológicos e econômicos das mudanças climáticas. No Brasil, a capacidade científica está sendo desenvolvida pelo INPE a fim de criar cenários regionais em escala reduzida para uso nas cidades. O método UCCRN pode ser útil para outras cidades na América Latina para informar as políticas de mudança climática onde cenários reduzidos não estão disponíveis” (BARATA et al., 2020).

Nossa pesquisa está inserida no cenário do bioma Mata Atlântica, no bairro Jardim Botânico da cidade do Rio de Janeiro. Capital turística da região sudeste do Brasil, uma região que está dentro de um conceito histórico e nos faz refletir sua importância cultural e paisagística, pois, ainda compõe uma grande área de contemplação que está sediada dentro do instituto de pesquisa do Jardim Botânico e

inserida ainda em um contexto biogeopolítico. A cidade sediou importantes eventos nacionais e internacionais de discussão sobre os problemas ambientais, Rio 92 e Rio +20 e mais três eventos esportivos internacionais como jogos panamericanos (2007), copa do mundo (2014), olimpíadas e paraolimpíadas (2016).

Segundo o relatório da Fundação SOS Mata Atlântica (2019), apesar de ser uma cidade de vocação turística e de áreas verdes urbanas preservadas, como a floresta da Tijuca, a Mata Atlântica apresenta dados alarmantes sobre este bioma. Sendo assim, perdeu aproximadamente cerca de 93% da sua cobertura vegetal, restando apenas 7% do território brasileiro, antigamente este território era de 15%. Nele se encontra o maior número de espécies ameaçadas no país. Hoje é considerada a quinta área mais ameaçada do planeta.

Segundo a especialista Ribeiro (2019), a água é o elemento da natureza que melhor sinaliza os impactos das mudanças do clima para a sociedade. Porém, diante do desperdício, poluição, desmatamento e má gestão, a água potável está cada dia mais escassa. Diante disso, a despoluição dos rios da Mata Atlântica, a partir da análise e monitoramento contínuo da qualidade da água dos corpos d'água e mananciais do bioma são focos do trabalho da autora. Para tal, mobilizou-se a sociedade civil nas políticas públicas voltadas à governança da água, sobretudo no que diz respeito à exclusão da “Classe 4” do enquadramento dos rios brasileiros, que na prática permite a existência de rios mortos por ser extremamente permissiva, em relação a poluentes.

Na realidade, é a implementação dos Planos de Bacias Hidrográficas e da cobrança pelo uso da água rural e urbana que são instrumentos de gestão previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH, Lei 9.433/97) e na legislação estadual são fundamentais para revitalização da água.

É preciso monitorar e recuperar a floresta, além de fortalecer a legislação que a protege. E como assinala a lei de nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Art. 1º A conservação, a proteção, a regeneração e a utilização do Bioma Mata Atlântica, patrimônio nacional, observarão o que estabelece esta Lei, bem como a legislação ambiental vigente, em especial a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965., p.1.

Estes fenômenos ambientais de destruição da natureza em sinergia com a poluição ambiental, exacerbada pelo consumo desenfreado e a geração intensa de resíduos oriundos dos processos produtivos, tornaram o século XXI mais vulnerável às mudanças climáticas. E tornaram o ser humano, o principal responsável pela aceleração das mudanças climáticas no planeta, denominada pelos cientistas de era “Antropoceno” (MONASTERSKY, 2015).

No contexto do desenvolvimento do cuidado com o planeta pelo ser humano, a educação ambiental crítica baseada nos princípios do pensamento sistêmico e da dialogicidade pode contribuir para a formação de cidadãos planetários. Segundo Morin (2011), os seres humanos precisam desenvolver as consciências antropológicas, ecológicas e terrenas, ou seja, o sentimento de pertencimento a uma sociedade planetária, sem fronteiras, capitais ou políticas. Os seres humanos precisam retornar a conexão com a Mãe Terra, como *Homo ecologicus*, o ser humano cuidador, desconstruindo a visão de destruidor, espoliador do ser humano do século XXI (MELLO-SILVA e CONCATTO, 2020).

Nesta perspectiva, a educação ambiental crítica (EAC), como medida interventiva e/ou política pública para qualificação profissional tem muito a contribuir para a “construção de saberes acerca do cuidado consigo, com o outro, com o ambiente e com o planeta” (GRAULT *et al.*, 2018), criando ambientes educativos de discussão e reflexão sobre os determinantes ambientais e sociais da saúde, no contexto da visão planetária da saúde única (*One Health*) (RABINOWITZ *et al.*, 2018).

Por conta desta dimensão da EAC, Mello-Silva e Guimarães (2018), atribuíram a mesma o sinônimo de *One Education*, uma educação una, capaz de promover a cidadania planetária e por consequência uma sociedade mais resiliente e consciente, ainda que poucos estudos têm sido feitos sobre mudanças climáticas, educação e saúde. Mesmo assim, segundo Barata (2020), às mudanças climáticas e eventos extremos, representam um risco significativo. E ao fomentar planejamentos de adaptação ao clima para estas mesmas cidades e tornando-as sustentáveis e resilientes, é um grande desafio para o futuro.

Segundo (ABREU *et al.*, 2020), foram encontrados 162 estudos que abordam a temática entre 1990 e 2019, cerca de 5,7 artigos por ano. Recentemente, observamos um aumento de 17 artigos entre 2020 e 2021. Escassos ainda são os trabalhos que abordam a temática das mudanças climáticas e educação, mas especificamente a educação ambiental, segundo (ABREU *et al.*, 2019), foram ao todo

22 artigos em 14 anos e apenas 1 relacionado à percepção de estudantes de ensino médio. Relatos de atividades educativas realizadas pelos educadores para a formação de cidadãos mais resilientes a estas mudanças climáticas, não foram encontradas.

Este trabalho analisou os conteúdos relativos a mudanças climáticas em materiais educativos utilizados por duas escolas no bairro Jardim Botânico, cidade do Rio de Janeiro/RJ e a abordagem pedagógica das professoras da escola de educação infantil (EDI) Júlia Kubitscheck no mesmo bairro, que sofreu diretamente com a intervenção e o problema da enchente dentro de sua unidade escolar.

Nossa pesquisa visa ainda, entender o problema das enchentes de forma ampla, compreendendo a história, sua formação, o problema ambiental pertencentes ao bairro como um todo. Focamos o trabalho em uma escola pública de educação infantil inserida dentro do Instituto Jardim Botânico com histórico de parcerias com o mesmo e tendo como clientela alunos de comunidades de seu entorno. Durante as enchentes de 2019, a Escola de Desenvolvimento Infantil (EDI), foi diretamente afetada com perdas estruturais dentro e fora de sua estrutura escolar. Desta maneira, almejamos entender como risco ambiental também é abordado por sua comunidade e buscando informações sobre uma proposta futura compartilhada do ensino sobre mudanças climáticas.

Para o desenvolvimento do presente trabalho, apresentamos o fenômeno das enchentes no bairro por meio da literatura; um estudo ambiental, pautado em análises ambientais focada no rio dos Macacos, o mesmo que passa ao lado da escola analisada. É um estudo educacional, com análises quanti-qualitativas dos materiais educativos e práxis educacionais das professoras em sala de aula.

Decidimos construir uma pesquisa em que o ser humano possa dialogar e reverberar com um mundo um pouco mais equânime. Trazendo ainda para si, uma interdependência mais salutar entre as relações homem x natureza, pois afinal, somos todos natureza. Isso nos motivou a escrever este trabalho começando pelos “pequeninos-alunos”, o nosso futuro.

2.1 Revisão da Literatura

2.1.1 Mudanças climáticas e a questão das enchentes no bairro Jardim Botânico/ Rio de Janeiro/RJ: histórico e problema ambiental

Quase sempre a primeira preocupação dos assentamentos humanos era se localizar nas proximidades dos mananciais de água. Entretanto, na medida em que povoados transformavam-se em cidades, também as reservas de água se tornavam, insuficientes e expostas à contaminação e poluição (MOTA *et al.*,1997). Segundo Takeda (2009), nas Américas, Maias, Astecas e Incas provavelmente teriam abandonado suas cidades, pela contaminação e poluição da água e do solo provocados pela destruição da mata primitiva.

Com o passar dos séculos a água foi adquirindo mais funções e utilidades, os rios serviram como ponto de referência para penetração em muitos territórios, com destaque para o Brasil. O desenvolvimento e surgimento de novas técnicas e posteriormente o surgimento de outras tecnologias, ampliaram os usos da água. Isso mesmo, a água como recurso a ser utilizado, o nome já denota a coisificação da natureza, o recurso hídrico.

No final do século XVIII e início do século XIX, começam a surgir as máquinas, as locomotivas e os barcos a vapor. Anos mais tarde, com o desenvolvimento da energia, surgem as hidrelétricas e as termoelétricas (FINI, 2009).

Nos dias de hoje não dá para se imaginar uma prática industrial que não utilize água. Grandes indústrias gastam em torno de 20% de água para fabricar, lavar ou produzir seus produtos, como por exemplo o *smartphone* que é gasto cerca de 12 mil litros de água por aparelho (Commons, 2019). O resultado obtido neste cálculo é o que chamamos de "pegada hídrica do produto". Quanto menor o valor da pegada hídrica de um produto menor foi a quantidade de água utilizada em sua fabricação (EMBRAPA,2021).

No uso doméstico, a água canalizada por empresa como a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), isso se considerado o consumo de uma residência normal do município de São Paulo e de algumas cidades da Região Metropolitana, que é de dez mil litros por mês, o que equivale a R\$ 22,38 ou R\$ 2,24 por cada mil litros. Ou seja, se for colocar no papel, o litro de água tratada, custa dois milésimos de centavos (R\$0,002238) no bolso do consumidor e com um centavo (R\$0,01), é possível consumir cerca de cinco litros (SABESP, 2016).

Esta modernização não foi suficiente para melhorar a qualidade da água na região sudeste. Pelo contrário, atualmente observamos grandes contaminações nas estações de tratamentos de água, principalmente no estado do Rio de Janeiro como por exemplo de cianobactérias, que podem causar sérios distúrbios gástricos e de saúde. Sem contar com a falta de abastecimento hídrico, principalmente na cidade do Rio de Janeiro que é frequente e se tornou pior com a pandemia. Momento este, que se faz necessário uma segurança sanitária mais efetiva para a população carioca.

Além da indústria, a agricultura é a atividade que mais onera a água no mundo. A Organização das Nações Unidas (ONU), revela que aproximadamente 70% de toda a água disponível é utilizada para irrigação. No Brasil, esse índice chega a 72%. Análises dos últimos relatórios divulgados demonstram que o uso da água tem crescido a uma taxa duas vezes maior do que o crescimento da população ao longo do último século. A tendência é que o gasto seja elevado em até 50% até 2025 nos países em desenvolvimento e em 18% em países desenvolvidos. (ANA, 2015).

O Brasil já sente impactos das mudanças climáticas e esta situação pode se agravar devido a eventos extremos, como os temporais que atingem a região sudeste. Infelizmente serão cada vez mais comuns caso a temperatura global continue a aumentar. Cientistas também alertam para ameaças à saúde pública, elevação do nível do mar e savanização da Amazônia (DAMASIO, 2020).

O sudeste brasileiro vem sofrendo com sucessivas chuvas torrenciais. No estado de São Paulo, por exemplo em um dia o volume de água é suficiente para transbordar os dois principais rios da capital paulista, o Tietê e o Pinheiros, chegando o volume das chuvas em 92 mm em 24 horas, o equivalente a 42,6% dos 216 mm da média para o mês de fevereiro, segundo informações do Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas (CGE) da prefeitura da cidade de São Paulo.

Já em Minas Gerais, só na capital Belo Horizonte choveu em janeiro de 2020 cerca de 935 mm, um recorde, pois é mais da média anual, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet). Os danos socioeconômicos são de extrema preocupação, pois no estado mineiro foram registradas cerca de 59 mortes ligadas às tempestades, mais de 45 mil pessoas desalojadas e 8 mil desabrigadas de acordo com a Defesa Civil estadual em dada época (INMET, 2020).

“No Brasil, a alteração do ciclo hidrológico já está acontecendo agora. Não é uma coisa para 2100, observa Nobre (2020), coordenador do Modelo Brasileiro de Sistema Terrestre (BESM), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). O cientista considera uma irresponsabilidade tratar esses fenômenos extremos, a exemplo das chuvas intensas no Sudeste, como se fossem eventos episódicos

que só acontecem uma vez a cada cem anos. Todavia, relata que: “Se as emissões de gases de efeito estufa e, por consequência, a temperatura média global continuarem em alta, as regiões do Norte e Nordeste e parte do Centro-Oeste sofrerão uma redução nas chuvas, com períodos de estiagens predominantemente mais longos, mas talvez sem a compensação de chover mais no período chuvoso, projeta. Relata ainda que, se no Sul e no Sudeste, a tendência dos biomas ali representados, é que também ocorram secas mais extremas e duradouras, intercaladas por períodos muito chuvosos.” (NOBRE, 2020).

Relatos históricos nos apresentam o quanto o estado do Rio de Janeiro vem sofrendo com enchentes e alagamentos desde o início de sua fundação em 1575, apenas dez anos depois da inauguração da cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro. Em dada época o padre José de Anchieta escreveu uma carta para outro jesuíta contando sobre a força das chuvas em terras cariocas: “[...] choveu tanto que se encheu e rebentaram as fontes [...]” (Anchieta, 1554 -1591).

Uma das enchentes mais emblemáticas ocorreu em fevereiro de 1811 e ficou conhecida como "Águas do Monte". As chuvas destruíram parte do Morro do Castelo, onde nasceu a cidade do Rio, levando casas e deixando vítimas. O caso foi alvo de um inquérito determinado por D. João VI. "As canoas serviram aos habitantes, e o perigo ensinou a estes a navegar nelas". O problema aumenta quando combinado com a falta de conservação, por parte do poder público, e de educação, por parte dos moradores - como ficou concluído no inquérito de 1811, sobre a chuva que atingiu o Morro do Castelo. (MAIA, 2012).

Segundo (MAIA, 2012), no Século XX as enchentes mantiveram o ritmo. Há episódios notórios registrados por jornais e revistas em 1906, 1911 e 1928. A maior de todas delas, foi em 1966, quando 250 pessoas morreram e mais de 50 mil ficaram desabrigadas. As chuvas transbordaram rios e alagaram a cidade do Rio de Janeiro durante cinco dias de temporal.

Segundo ainda (MAIA, 2012), chuvas "atípicas" continuaram acontecendo após a virada do milênio. Em 2010, a chuva provocou quase 100 mortes no Rio de Janeiro. No desabamento no Morro do Bumba, em Niterói, 48 pessoas morreram e 3 mil ficaram desabrigadas. Um ano depois, a maior tragédia climática do Rio de Janeiro deixou quase mil mortos na Região Serrana. Deslizamentos e alagamentos mataram

918 pessoas e deixaram 30 mil desalojados, além de 99 desaparecidos nos municípios de Nova Friburgo, Teresópolis, Petrópolis e Sumidouro.

Mais recentemente, em fevereiro de 2019, 6 pessoas morreram também por causa das enchentes no Rio de Janeiro. Na ocasião, o prefeito Marcelo Crivella afirmou que a extensão da tragédia não era prevista: "Tempestade que não se via há tempos". Assim, como nas chuvas desde abril de 2019, o Jardim Botânico foi um dos bairros mais atingidos. A chuva arreventou as tubulações que drenam as águas do rio dos Macacos, e várias casas foram destruídas. (GRANDIN, 2019).

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro foi fundado em 13 de junho de 1808, por decisão do então príncipe regente D. João VI, em se instalar em um local onde havia uma fábrica de pólvora e um jardim para aclimação de espécies vegetais originárias de outras partes do mundo. Hoje, o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, nome pelo qual recebeu em 1995, é um órgão federal, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), e constitui-se como um dos mais importantes centros de pesquisas mundiais nas áreas de botânica e conservação da biodiversidade (JBRJ,2014).

Em linhas gerais, sua construção se deu para aclimatar espécies de plantas, após o transporte das mudas e sementes, muitas vezes trazidas de outros continentes em viagens que duravam meses. Depois, foram construídos viveiros para semeá-las e, finalmente, transplantar os vegetais para o solo em diferentes áreas e observar a necessidade de incidência de sol, sombra e água de cada um deles. Essas experiências foram baseadas na literatura produzida sobretudo na Europa, sendo necessárias investigações acerca da adaptação das plantas ao clima e ao solo brasileiro (JBRJ,2014).

O Instituto Jardim Botânico apresenta no seu espaço parte do curso do rio dos Macacos, um rio principal que compõe a bacia com o mesmo nome. Há uma identificação especial pela área, não só por sua arte cênica e de beleza natural, mas, também com foco de preocupação nos problemas socioambientais com a população de seu entorno e das futuras gerações que dependerão desse mesmo manancial de água tributária. O rio dos Macacos tem aproximadamente cinco quilômetros de extensão, desde sua nascente, nas matas do Parque Nacional da Tijuca, até sua foz na Lagoa Rodrigo de Freitas (MIGUEZ *et al.*, 2012).

Com a ocupação desordenada deste território, principalmente no início século XIX, começam, então, a surgir os problemas socioambientais em decorrência da função mal estabelecida no leito do rio dos Macacos (GOUVEIA, 2007).

Quando se estuda a história do Rio de Janeiro, sabe-se que o abastecimento d'água foi sempre uma das questões que têm afligido, em todos os tempos, a população carioca. As atitudes tomadas, em 1861, pelo ministro Manoel Felizardo e pelo Barão do Bom Retiro, eram na tentativa de solucionar o problema da falta d'água. É interessante notar que as terras que formam hoje o Parque Nacional da Tijuca (PNT), sempre foram durante os três primeiros séculos da história da cidade, as únicas requisitadas e desapropriadas para que seus mananciais servissem à população carioca. (LEMOS, 2002).

Segundo ainda Lemos (2002), já em 1876, o cônego Fernández Pinheiro, discorreu sobre o aproveitamento das águas do Rio Carioca que nascia nas serras da Tijuca, hoje maciço da Carioca, depois de formar a Lagoa Rodrigo de Freitas, fertilizava os vales de Botafogo e das Laranjeiras. Era ali que os primitivos moradores iam buscar suas águas, apesar da distância de três a quatro quilômetros.

Na atual conjuntura, há uma relação entre qualidade e quantidade de água que não pode ser desconsiderada desde do início do século XIX. A implantação de ações de melhoria da qualidade depende, inicialmente, do controle da quantidade, garantindo a ordenação dos escoamentos. Em época de estiagem, porém, podem ser demandados controles específicos para a manobra dos escoamentos, com vistas a um melhor equacionamento dos problemas de qualidade da água. Nessa situação, um conjunto de comportas e/ou soleiras pode prover a capacidade necessária de desviar os escoamentos e definir seus caminhos (MIGUEZ *et al.*, 2012).

De acordo ainda com Miguez (2012), destaca-se especialmente a contribuição do Rio Cabeça, seu principal rio tributário, que afluí ao curso principal em confluência na Rua General Garzón. Pela margem direita, também em região próxima à sua foz, ocorre uma situação de possível transposição de vazões entre a bacia do Rio dos Macacos e a bacia do Rio Rainha. O canal que chega pelo Jóquei Clube Brasileiro liga as duas bacias, com fundo praticamente plano "assoreado". Em condições de cheia, dependendo da intensidade do fenômeno em cada bacia, as vazões do Rio Rainha podem chegar ao Rio dos Macacos, ou, ao contrário, o Rio dos Macacos pode passar a desaguar também na praia do Leblon, a partir do canal da Rua Visconde de Albuquerque.

O exutório da bacia ocorre na Lagoa Rodrigo de Freitas, junto ao Clube Naval Piraquê, através de um canal artificial que segue pela Rua General Garzón. Junto à sua foz existe uma comporta, que permanece fechada durante a maior parte do tempo. Em condições de marés mais elevadas, essa comporta pode se encontrar submersa. A bacia do Rio dos Macacos, porém, apesar do aspecto bucólico de suas encostas, sofre com enchentes, cuja marca de referência é o alagamento da Rua Jardim Botânico, importante via de comunicação entre a Zona Sul e a Zona Oeste, com lâminas d'água que chegam a valores em torno de 1,0m de altura, em eventos mais intensos. O funcionamento da drenagem urbana, em condições de alagamentos extensos, quando o sistema falha e estruturas urbanas passam a exercer funções hidráulicas, gera uma complexa rede de escoamentos.

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº.9.433, baseia-se nos seguintes fundamentos:

Dos Fundamentos: "VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Dos objetivos: a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (Lei 9.433,1997, p.1)"

Não se pode, contudo, esquecer que a quantidade e a qualidade das águas dos rios, ribeirões, riachos, lagoas, lagos e represas, vão depender da implementação de uma política ambiental e da legislação existentes, com referência, notadamente, ao ordenamento do território do Município, como assinala (MACHADO,2016).

"Os municípios precisam levar em conta, ao longo dos anos, a vazão dos cursos de água que existiam em seus territórios, fazendo o planejamento ordenado de suas atividades e assegurando-se da possibilidade de captação para o abastecimento público e da capacidade atual e futura de diluição dos efluentes nos corpos de água. O adensamento das populações urbanas a montante nos cursos de água pode prejudicar consideravelmente o consumo das populações a jusante. Em caso de necessidade de racionamento hídrico em uma bacia ou sub-bacia hidrográfica, não houve, ainda, a edição de normas federais ou estaduais adequadas para ordenar a forma que possa ser satisfeito o consumo prioritário e legal (art.1º da Lei 9.433/1997) das populações de todos os Municípios dessa bacia hidrográfica."

Ressalta-se que os recursos hídricos, tecnicamente falando, são em uma concepção antropocêntrica, um recurso natural a ser usado pelo ser humano. Neste contexto, o homem deve se adaptar ao determinismo ambientalista, ou seja, foi o primeiro paradigma a caracterizar a geografia que emerge no final do século XIX por (RATZEL, 1983). Seus defensores afirmam que as condições naturais determinam o

comportamento do homem, interferindo na sua capacidade de progredir. Além disso, tanto a ecologia humana quanto o determinismo ambientalista trazem no seu foco o inconveniente de, ao abordar a relação entre a sociedade e seu habitat, ignorar as interações entre as diferentes áreas do saber e da topografia.

Em contrapartida, o pensamento ecossistêmico busca a sustentabilidade, demandando que ao deixarmos nosso conforto de nossas circunscrições disciplinares, que estejam elas, nas ciências biológicas e exatas. Busquemos formular sínteses conceituais mais nas áreas humanas com teorias transdisciplinares. Com uma visão mais sistêmica, a síntese transdisciplinar é empiricamente fundamentada e amplamente dialogada. É que nascerão as estratégias de inovação social em biogepolíticas, e também em novas biotecnologias e que nos permitirão conectar inclusão social, desenvolvimento humano, resiliência social e econômica, principalmente com a educação ambiental alicerçada a todos esses meios tecnológicos e educativos, ao que podemos nomenclaturar de **Bioensino** “ensino da vida”.

2.1.2 Ensino das mudanças climáticas e educação ambiental

O movimento Ciência - Tecnologia - Sociedade e Ambiente (CTSA), apontado por Grynszpan (2014), no livro *Paradigmas Metodológicos em Educação Ambiental*, se insere na escola, mas também transcende a relação didático-pedagógica que acontece em um espaço nomeado pela mesma de “terra e gente na sala ambiente”, voltados para educação formal. Esta educação ambiental vai muito mais além das questões voltadas somente ao estudo de ciências nas escolas. Ela está também ligada às questões afetivas, étnicas, históricas e econômicas. Afirma-se que é uma educação com uma articulação entre o empoderamento individual e coletivo, consolidadas à ética, cidadania e ao humanismo.

Assinalando neste campo do conhecimento os trabalhos de Adams (2004), sugere que a percepção ambiental (PA), seja tratada de forma aprofundada com os alunos dos anos iniciais, promovendo ainda que o ambiente faça parte do todo.

Incluindo tudo que os cercam como simples exemplos: a terra que se pisa, a água que se bebe, o ar que se respira e os seres com os quais se relacionam.

Por este viés, a criança poderá desenvolver e compreender percepções, que está diretamente conectada nestes vários ambientes em que vive. Uma boa utilização em sala de aula é a construção de biomapas, neles as crianças podem ao mesmo tempo se divertirem e aprenderem com os problemas vivenciados por esta mudanças relacionadas ao clima.

Outro fator que traz ludicidade são expressões demonstradas em feiras de ciências, através de maquetes confeccionadas pelos alunos, obviamente com uma orientação do professor e até mesmo de forma lúdica com uma técnica em Ciência & Arte assinalada por Siler (2011), que aponta materiais diversos e de baixo custo.

Escolas geralmente possuem materiais para oficinas de arte, que também estão ligadas ao entretenimento dos alunos como: massas coloridas, cartolinas, cones de diversos tamanhos, bolas de isopor, tintas, fitas, colas coloridas, materiais com brilho, lápis de cor e de cera, dentre vários outros.

A metaformação do modelo 5D é uma ferramenta que auxilia na melhoria da comunicação humana correlacionando reflexões que são expressas durante o processo de criação e formação da criança.

Tem como premissa ser formulada através de uma pergunta norteadora e geradora de temas específicos como: I) invenção e inovação; II) geração, comunicação e reflexão de ideias; III) resolução de problemas; IV) expressão de pensamentos, sentimentos, opiniões e ponto de vista; V) pensamentos críticos e criativos; VI) troca de novos conhecimentos; VII) definição de objetivos e como atingi-los (SILER, 2011).

O modelo  engloba as três tradicionais dimensões como: altura, largura e profundidade; a quarta dimensão como: tempo e movimento; e a quinta dimensão que compreende todas as formas de simbolismos ou que podemos também chamar de linguagens simbólicas, como: palavras, imagens, objetos, números, sinais, estórias, trocadilhos, metáforas visuais e outras ferramentas que possam estimular a auto expressão e a comunicação entre os pares (ROOT-BERSTEIN *et al.*, 2011, p 192).

A oficina tem como metodologia a arte conceitual, que teve seu auge nos anos 70 no Brasil, mas esse movimento não está muito preocupado com a estética. Porém, com a evolução cognitiva dos alunos e no processo individual e/ou coletivo da produção gerada.

Segundo Grynszpan (2014), o desenho também pode ser aplicado durante as atividades como instrumento de diagnóstico para acompanhar o desenvolvimento da PA das crianças e como assinala (ADAMS & ADAMS, 2008, p.8).

“(...) os desenhos infantis são ferramentas excelentes que sinalizam aspectos importantes sobre a compreensão de mundo, bem como a aprendizagem, uma vez que o desenho evidencia não só a percepção, mas também torna evidente o que lhe é mais importante ou mais significativo e interessante. Através do desenho infantil é possível identificar o nível de compreensão das crianças em relação ao que sentem e pensam sobre o meio ambiente.”

No Brasil, em relação a percepção das crianças sobre ambiente, podemos destacar como referenciais, os trabalhos destes cinco autores com crianças, sendo eles: Almeida (2004); Antonio & Guimarães (2005); Elisei (2008); (Reinhart *et al.*, 2010) e (Pedrini *et al.*, 2010). No primeiro trabalho de Almeida (2004), foi constituído um mapa para emergir elementos do pensamento infantil que represente seu *modus vivendi*, traduzindo seu modo de pensar no espaço que se insere. O autor concluiu que o mapa no sentido cartográfico, a partir do desenho infantil, pode ser uma representação social e que insere a criança a perceber seu ambiente. Porém, a interpretação dos desenhos infantis traduz em seu ambiente várias áreas, como: semiótica, geografia e biologia.

No segundo trabalho, o de Antônio e Guimarães (2005), apresentou o uso dos desenhos infantis como representação do ambiente e essas conjecturas derivam de uma pesquisa com crianças do Parque Estadual da Ilha do Cardoso/SP. Os autores consideram como tradução da materialização do inconsciente na forma de imagens. Essas obras relatam elementos do cotidiano, afirmando que os desenhos são uma expressão de mundo e não uma imitação tola dos meios em que elas vivem.

Já Elisei (2008), analisou o desenho de 200 crianças e adolescentes com idade entre dez e catorze anos, alunos do Ensino Fundamental de uma escola do interior do Estado de São Paulo, buscando identificar sua percepção ambiental. O pesquisador constatou um aumento da presença do homem no meio natural nos desenhos de adolescentes de até doze anos e seu declínio a partir dessa idade até os catorze anos. O que o levou a concluir que, o ser humano vai crescendo e se separando do meio natural. Ao mesmo tempo, foi possível identificar uma visão reducionista e simplista do ambiente, outra possível consequência do tratamento social dado ao tema nas questões ambientais.

No quarto trabalho de (Reinhart *et al.*, 2010), foram analisadas 5 escolas do ensino fundamental na cidade de Tamandaré/PE. Os desenhos trazem riquezas em formas, cores e representações sociais. O projeto centrava-se em peixes ornamentais marinhos, fato este que sempre estiveram presentes nos desenhos dos alunos, os dez melhores foram fazer parte de uma exposição que foi visitada por caiçaras da região.

No quinto e último trabalho destacamos (Pedrini *et al.*, 2010), que desenvolveu uma metodologia de compreensão e de classificação socioambiental nos desenhos infantis. A análise dos dados foi designada por dois aspectos sistêmicos. A primeira em modo qualitativo que cada símbolo desenhado pela criança representasse um item socioambiental, listado e analisado em termos de variação qualitativa entre símbolos. A segunda em modo quantitativo, analisada pela riqueza de números de símbolos e variação quantitativa entre macrocompartimentos, considerando o gênero, a faixa etária e o período estudado.

(LAYRARGUES, 2012), ressalta uma versão mais ampliada e revista desde 1998, quando cita que a “educação ambiental vem sofrendo novos termos definidores e até novas adjetivações para a prática educativa relativa ao meio ambiente (...)”.

Todavia, Fracalanza (2004), analisa que os anos iniciais de escolaridade será marcante na definição do caráter do aluno e na sua concepção e prática de cidadania. Corroborando com essas duas definições, trago alguns conceitos que também antecederam minha fonte de pesquisas no que tange conceitos referentes e transversais para a com a academia.

O primeiro deles é a Ecopedagogia progressista, que faz uma análise crítica das realidades sociais, com finalidades sociopolíticas da educação (LIBÂNEO, 2006). Essa corrente pedagógica vem se manifestando em três tendências: libertadora, mais conhecida como pedagogia de Paulo Freire, libertária, que reúne os defensores da autogestão pedagógica; crítico-social dos conteúdos que acentua a primazia dos conteúdos no seu confronto com as realidades sociais.

As versões libertadora e libertária têm em comum o antiautoritarismo, a valorização da experiência vivida como base da relação educativa e a ideia de autogestão pedagógica. Em função disso, dão mais valor ao processo de aprendizagem grupal com participação em: rodas de conversas, assembleias, votações, seminários do que aos conteúdos pré-estabelecidos de ensino. Como decorrência, a prática educativa somente faz sentido numa prática social junto ao

povo, razão pela qual preferem as modalidades de educação popular ao ensino formal.

A tendência da pedagogia crítico-social de conteúdos propõe uma síntese superadora da pedagogia tradicional e renovada, valorizando a ação pedagógica enquanto inserida na prática social concreta.

Entende-se que a escola como mediadora entre o indivíduo e a sociedade, exercendo aí a articulação entre a transmissão dos conteúdos e a assimilação ativa por parte dos alunos. Dessa articulação resulta o saber criticamente reelaborado (LIBÂNEO, 2006. págs. 20, 21).

A educação também pode ser compreendida dentro de um contexto sobre reflexões à luz das realidades. Deve-se tomar uma certa acuidade em buscar elementos opressores.

Nesta concepção, uma ação renovadora e transformadora dessa realidade vivida, já é um passo para a libertação do sujeito. Na cosmovisão Freireana, a educação será essencial no ato político que visa possibilitar o aluno ao entendimento de seu papel de mundo e de como poderá ser inserido em sua história. (Freire, 1987; Antunes, 2002).

Todavia, ainda assumindo um olhar sistêmico nota-se que a educação ambiental é um braço da ecopedagogia e segundo Loureiro (2004):

“A educação ambiental crítica, é aquela que em síntese busca pelo menos três situações pedagógicas: a) efetuar uma consistente análise da conjuntura complexa da realidade a fim de ter os fundamentos necessários para questionar os condicionantes sociais historicamente produzidos que implicam a reprodução social e geram a desigualdade e os conflitos ambientais; b) trabalhar a autonomia e a liberdade dos agentes sociais ante as relações de expropriação, opressão e dominação próprias da modernidade capitalista; c) implantar a transformação mais radical possível do padrão societário dominante, no qual se definem a situação de degradação intensiva da natureza e em seu interior, da condição humana”.

Já na visão de Francisco Gutiérrez (2002), o conceito da ecopedagogia está relacionado para além da economia e da ecologia. A ecopedagogia inclui abordagens da planetaridade, uma educação para o futuro, de cidadania planetária, virtualidade o que ele chama de “Pedagogia da Terra”.

Ela não se opõe à educação ambiental, pelo contrário a educação ambiental é um pressuposto. É uma pedagogia do desenvolvimento sustentável, ligada a uma

ecoeducação no sentido mais amplo da educação ambiental, traz ainda um contexto de uma educação pautada na harmonia pelos seres vivos. Tendo como princípio de sua educação a relação de respeito entre eles.

Assinalando ainda, uma outra referência que têm cerca de 80 obras publicadas, Boff (2011), e que pelo mesmo viés da sustentabilidade é central para a cosmovisão ecológica que se constitui um dos fundamentos do novo paradigma civilizatório, a procura da harmonização entre os seres humanos. E, em seu entendimento cita que o desenvolvimento da Terra entendida como Gaia é educando que se conquistará também, uma cidadania planetária.

De acordo com Grynszpan (2014), a transdisciplinaridade elaborada dentro de uma escola municipal na cidade de Niterói no estado do Rio de Janeiro, alunos e professores de ciências, após passar por um curso de formação continuada sobre sequência pedagógica investigativa que aplicada ao uso de peagômetros (aparelhos de uso destinados a medição de pH da água de um rio contaminado da mesma cidade), no entorno da escola municipal pesquisada.

“Além de contribuir para que os professores soubessem fazer usos dos equipamentos, a formação se destinava a contribuir para que os professores se sentissem mais seguros e pudessem vivenciar a organização e o planejamento de atividades para compor uma sequência que visasse a construção de conceitos que permeiam o cotidiano da vida do rio – como acidez e basicidade (GRYNSZPAN, 2014 p.100)”.

É pertinente e elogiável esse tipo de pesquisa-ação, pois transcende os muros da escola sendo uma disciplina transversal ao ensino. Empoderam os participantes e também os tornando além de pesquisados, pesquisadores também.

O roteiro traçado por Grynszpan (2014), traz uma pergunta norteadora que foi direcionada aos moradores da comunidade ao qual fazem parte também da escola em pauta. No sentido de colher informações com bases em suas memórias como:

O rio foi sempre assim? Como esse rio era antigamente?

A promoção do tema foi tão exequível que 9 professores do 3º e 4º ciclos decidiram trabalhar a temática “*Terra e gente na sala-ambiente*”. Devido ainda às situações vividas pelas comunidades ocasionadas pelas catástrofes das chuvas e suas enchentes, as quais castigaram muito o município no ano de 2012 (GRYNSZPAN, 2014 págs.100 a 103).

Sempre essas questões só são vistas quando infelizmente as tragédias já foram acometidas. O plano diretor das cidades brasileiras ainda não possui infraestrutura de excelência para fomentar cidades inteligentes, haja vistas como modelos de prevenção a catástrofes como cidades do Japão a exemplo de terremotos e tsunamis

e cidades da Europa como a mais recente remodelação de Veneza na Itália, com suas enchentes na época das chuvas. Durante muitos anos, não só a cidade do Rio de Janeiro sofre com as chuvas e suas consequências (enchentes), mas todo o estado.

A metodologia investigativa traz ainda, uma excelente base no processo da educação ambiental, pois é possível identificar a real situação de degradação e possíveis discussões para resoluções dos problemas afetados *in loco*.

Desta forma Grynszpan (2014), opta em compartilhar um caso investigativo na cidade de Niterói, no estado do Rio de Janeiro, em que dialoga com a temática de nossa pesquisa pois a escola também está próxima a um rio contaminado já há alguns anos.

Perguntas norteadoras foram elencadas durante o processo educacional como:

O rio ao lado de nossa escola sempre teve aparência suja, e, praticamente sem vida? Por que o rio está tão poluído? Isto tem a ver com o pH da água? Esta situação tem relação com a comunidade que mora à beira do rio? Haveria outras causas? Como se poderia resolver ou minorar os problemas e até mesmo revitalizar o rio? (GRYNSZPAN, 2014 p.96).

Acredito que essa metodologia além de interessante, deixa os trabalhos mais ativos dentro da sala de aula. Além de estimular os alunos a registrar informações e organizar os dados de maneira autônoma durante a observação *in situ*, mas também, valorando uma postura crítica e reflexiva diante de questões socioambientais, sem contar com o desenvolvimento da oralidade e da escrita.

Ainda assim, os debates abertos fazem com que os colegas prestem atenção uns nos outros e até mesmo se houver discordância de ideias, trazendo-os ao tema e dialogando entre si.

No encaminhamento da conclusão dos trabalhos realizados por equipes em pequenos grupos, durante a sequência investigativa, o professor precisa orientar, segundo ainda Grynszpan (2014), a manifestação de consensos e dissensos no coletivo da classe favorecendo o intercâmbio das ideias.

Este tipo de metodologia contribui para a aproximação do cotidiano da vida e as noções que perpassam pelo currículo, como por exemplo cita sabiamente a autora na diversidade e conservação ambiental.

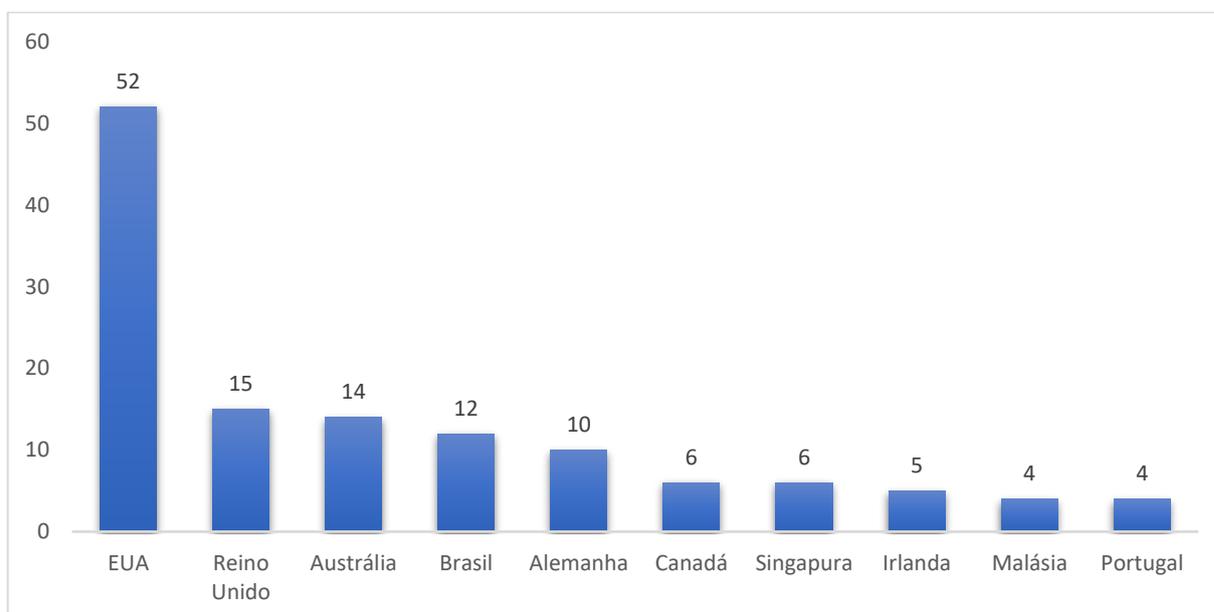
2.2.2 Análise da produção científica sobre mudanças climáticas e educação

Esta parte da pesquisa está fundamentada em dois eixos norteadores: mudanças climáticas e educação. Decidimos delimitá-la somente com artigos que foram produzidos no Brasil, no período de 10 anos. O relatório técnico foi executado pela plataforma de apoio à pesquisa e inovação do Instituto Oswaldo Cruz - IOC/PAPI sob o n. 02/2020.

Foi realizada busca por publicações em (artigos e *reviews*) na base *ISI/Web of Science*, entre o período de fevereiro de 2010 até fevereiro de 2020, utilizando as palavras-chave "***climate change***" and "***education***" (opção títulos, dados refinados para artigos e revisões em língua inglesa).

Dos 49 países com publicações na temática, os três mais relevantes foram Estados Unidos da América (EUA), que possui a maior quantidade de artigos com 52 trabalhos, seguido pelo Reino Unido com 15 trabalhos e a Austrália com 14 publicações. O Brasil aparece em quarta posição com 12 trabalhos na temática abaixo.

Gráfico 1: Número de publicações dos países com Top 10, em publicações sobre “*Climate Change*” and “*Education*” no período de 2010-2020.



Fonte: Elaborado por PAPI-IOC e adaptado pelo próprio autor (2021).

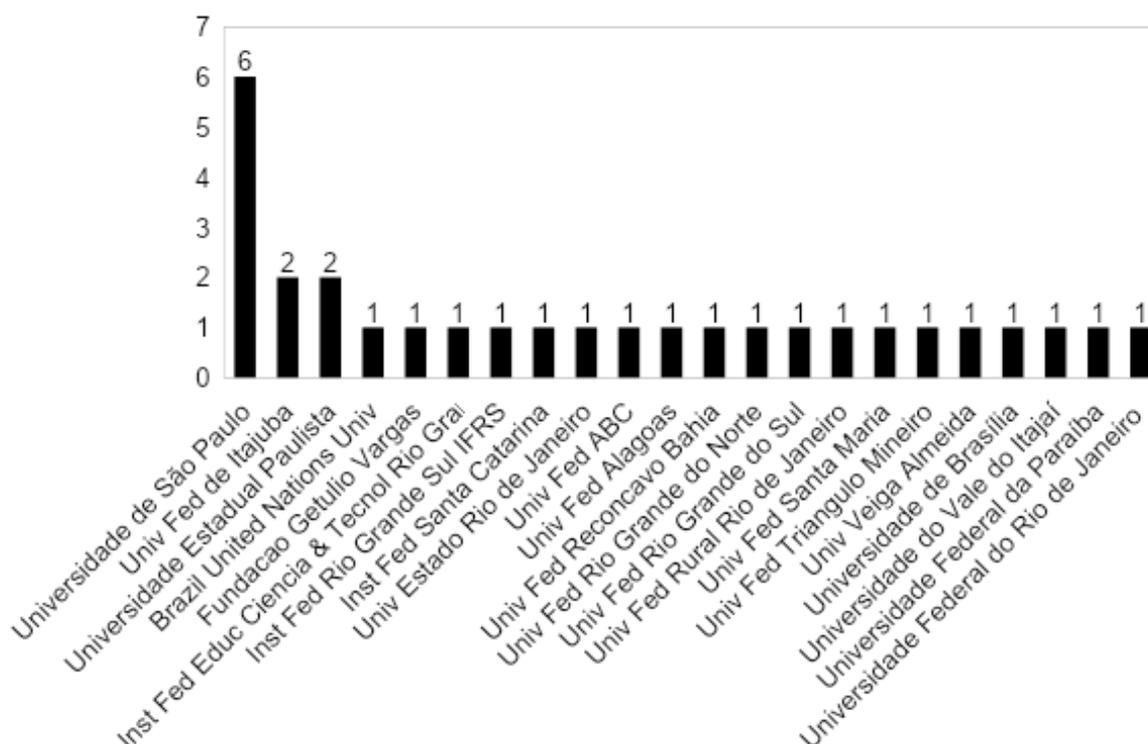
O relatório analisou as colaborações entre os 10 principais países, todos com até quatro publicações na temática estudada. O artigo publicado no Brasil contou com

o apoio da Alemanha, sendo sua referida publicação a única de colaboração internacional. O trabalho foi intitulado “*Green Management, Climate Change and Small Business in Brazil: Implications for Training and Education for Sustainable Development*” (Gestão Verde, Mudança Climática e Pequenos Negócios no Brasil: Implicações para Treinamento e Educação para o Desenvolvimento Sustentável).

Apesar dos EUA ser o país com mais de 24% das publicações, o Brasil está em 4º lugar e a Universidade de São Paulo (USP), é a que apresenta o maior número de publicações na temática com seis trabalhos publicados. Já a Universidade Federal de Itajubá e a Universidade Estadual Paulista com a USP, são as únicas instituições representantes da América Latina dentre as 37 instituições com até duas publicações na temática mudanças climáticas e educação.

Verificamos que dentre as 37 instituições, 22 instituições são do Brasil com mais de 9,8% da amostra, sendo a maior parte delas possuir apenas uma publicação na temática como demonstra o gráfico abaixo:

Gráfico 2: Instituições brasileiras que publicaram a temática Mudanças climáticas e Educação, a partir de dados da *Web of Science*.



Fonte: Elaborado por PAPI/IOC, sob o n.02/2020.

Quadro 1: Os respectivos países e as 10 instituições com publicações na temática estudada.

TOP 10 das Instituições	País
Universidade de São Paulo	Brasil
Nanyang Técnol. Univ.	Singapura
Manchester Metropolitan Univ.	Reino Unido
Univ. Florida	EUA
Univ. Wisconsin	EUA
Michigan State Univ.	EUA
Southern Cross Univ.	Austrália
Univ. Delaware	EUA
Univ. Kebangsaan Malaysia	Malásia
Univ. Malaya	Malásia

Fonte: PAPI-IOC. Elaborado por (Amaral, n.02/2020) e adaptado pelo autor.

Dos 29 artigos encontrados na temática, porém, apenas 12 artigos foram analisados porque estavam no interregno de 10 anos de análise, preconizado pelo nosso estudo. Estes foram apresentados por ordem cronológica de publicações, sendo: dois artigos publicados no ano de 2010; um artigo publicado em 2011; dois artigos publicados em 2014; três artigos publicados em 2016; um artigo publicado em 2017; um artigo publicado em 2018 e por último dois artigos publicados em 2019.

Iniciaremos nossos levantamentos com dois artigos publicados no ano inicial de nosso recorte. O primeiro trabalho publicado por Berchez (2010), traz como relevância a importância da educação ambiental marinha (EAM) à medida que aumenta a expectativa de impactos nos ecossistemas brasileiros ocasionados por mudanças nos ambientes costeiros. O trabalho teve por objetivo elencar a comunicação da pesquisa marinha para o público escolar, além de trazer para o diálogo grupos como: mídia, políticos e cientistas. Sua base conceitual de ação é o Tratado de Educação Ambiental da Rio 92, que implica em um ensino com características transdisciplinares, reflexivas e emancipatórias. Seu alvo foi apoiar programas de educação formal em áreas marinhas protegidas e fornecer uma ferramenta educacional para ajudar professores e membros da comunidade. Desta forma, como o mesmo evidencia a exemplo do “Manguezal Maravilhoso” como cita o autor, contribui para a implementação de uma estratégia nacional de comunicação e educação ambiental em unidades de conservação.

Já no Segundo artigo (SOUBIHIA, 2010), apresenta resultados de um estudo sobre análise das necessidades de formação em temas de gestão ambiental (verde) e mudanças climáticas aplicadas em micro e pequenas empresas no Brasil. O estudo

ainda indica, que os cursos sobre gestão ambiental e mudanças climáticas poderiam ser baseados em temas sobre “desenvolvimento de produtos verdes” para os negócios. Assim, o meio acadêmico cita o autor: “*poderia contribuir com a oferta de cursos de extensão sobre os temas abordados e neles abrindo um espaço de consciência entre micro e pequenas empresas*”.

(JACOBI, 2011), apresenta resultados de uma pesquisa transnacional sobre mudanças climáticas e práticas educativas. Entende-se que o maior desafio, descrito pelo autor, foi promover um ensino baseado no aprofundamento científico sobre o tema, como, por exemplo, através da confecção de materiais didáticos interdisciplinares com conhecimentos acumulados sobre clima e mudanças globais. No Brasil, a pesquisa científica ligada às mudanças climáticas, está adquirindo gradualmente uma posição estratégica nos programas de ciência e tecnologia. Para ele, a questão mais desafiadora é criar condições estratégicas educacionais em direção às metas de sustentabilidade.

(RUMENOS, 2014), tece uma investigação que buscou analisar os livros didáticos de ciências aprovados pela (PNLD, 2014), a fim de identificar aspectos presentes nesses materiais. Segundo a autora, a maioria dos livros didáticos apresentam uma abordagem simplista e reducionista da ciência. Ainda conclui no artigo, que o tema mudanças climáticas é apresentado na maioria dos livros didáticos, a partir de uma abordagem que se aproxima mais de uma visão determinista da ciência. E não deveriam conter aspectos somente científicos, mas também de natureza política, econômica e social.

O presente ensaio apontado por (LIMA, 2014), discute a crise climática contemporânea e as possibilidades de inserção da educação ambiental. Elenca em seu artigo que o atual debate tem sido pautado por argumentos e respostas reducionistas, tecnicistas e conservadoras como nomenclatura de “*Conservadorismo Dinâmico*”. Entretanto, a educação ambiental pode contribuir para soluções de problemas. Defendeu ainda, que a crise global constitui mais que um impasse tecnológico, mas uma crise civilizatória exigindo respostas ágeis e tangíveis para a transformação da vida contemporânea.

(FERNANDES SILVA, 2016), sugere que as emissões de gases de efeito estufa produzidas, são geradas em grande parte para atender o consumismo humano, praticado pela sociedade contemporânea. Esse consumismo reflete a pouca valorização da dimensão ambiental e interdisciplinar na educação. Em suma, o presente artigo procura mostrar a necessidade de pesquisas que resultem na

implementação da educação em mudanças climáticas (EMC) no Brasil, analisando abordagens pedagógicas.

Como assina-la (DOS REIS, 2016), resultados de um estudo cujo objetivo foi analisar as compreensões elaboradas pelo campo de pesquisa em educação ambiental (EA), sobre as controvérsias e complexidades inerentes ao tema das mudanças climáticas. Os dados adquiridos consideraram a necessidade de que as concepções sobre este tema fossem ampliadas pelo campo da (EA), e suas controvérsias estivessem mais pautadas nos presentes discursos no campo pesquisado. Segundo a autora, entende-se que os objetivos a serem alcançados em cada situação educativa não há, para a Educação ou para a Educação Ambiental, uma prática que seja ideal como uma “*receita*” a ser seguida.

Em um estudo de caso apontado por Nicolletti (2016), para discutir melhorias no Mestrado em Gestão da Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGV). Avaliou-se os riscos e oportunidades que as mudanças climáticas e mais especificamente eventos climáticos extremos, pudessem levar a desastres nas empresas, sendo essencial que as escolas de negócios ajudassem preparar gestores para lidar com essa questão. Portanto, na visão dos autores foi importante incluir este tema na educação gerencial, com o objetivo de apoiar as empresas na avaliação de riscos e oportunidades de negócios derivados das mudanças climáticas.

De acordo com Carreira (2017), à medida que os esforços para a agenda de desenvolvimento sustentável evoluíssem, o campo da educação gerencial apresentava seus próprios desafios. O objetivo deste artigo foi apresentar o caso *Celsius -The 2 Degree Challenge*, um jogo de tabuleiro desenvolvido para engajar estudantes e líderes de negócios na discussão sobre mudanças climáticas. Visando ainda a importância dos jogos para a educação e para o desenvolvimento sustentável. Em um segundo momento, incluía elementos que ajudassem a demonstrar aos alunos como funcionam as Mudanças Climáticas em um sistema complexo, e sua importância da colaboração e a presença de motivações e valores implícitos.

Todavia, Benac (2018), teve como principal objetivo caracterizar o papel da educação ambiental (EA) no enfrentamento das mudanças climáticas (MC), a partir de um espaço dialógico entre pesquisadores e docentes sobre a questão ambiental. Seu principal referencial teórico-metodológico, baseou-se na teoria do diálogo. A partir disso, apresentaram o cenário empírico do trabalho, as etapas metodológicas, por último seus resultados e reflexões. O espaço dialógico possibilitou aproximações entre

pesquisadores em ecologia e professores de ciências e revelou similitudes entre os participantes.

Os dois últimos artigos foram publicados no mesmo ano de 2019. O primeiro retratado por Gazetta (2019), ao qual elenca três enunciados de emergência: o processo de aquecimento global, seus riscos do aquecimento para diferentes populações e a relação das mudanças climáticas e seus efeitos. Seu objetivo foi suspender o julgamento acerca do aquecimento global e, a partir de seus enunciados, evidenciá-lo como um constructo social, contaminado de relações de saber e poder. Tal processo aponta para o potencial pedagógico desses enunciados, já que os leitores podem apreender conceitos, se posicionar e atuar socialmente em resposta aos problemas e soluções veiculados nesses documentos.

Já no segundo artigo Petsc (2019), sua proposta foi apresentar planos de aula, utilizando as tecnologias da informação e comunicação (TIC), para auxiliar professores no ensino de Mudanças Climáticas no curso de Geografia. Os planos de aula foram construídos por três princípios: descrição da aula, atividade e público-alvo. Foram propostas duas aulas (1 e 2) onde se discutiu os conceitos da Criosfera e como sua dinâmica era alterada pelo fator antrópico. Os alunos foram incentivados a refletir sobre os efeitos das mudanças climáticas em suas cidades e adotaram estratégias para minimizar esses impactos e abordaram discussões em contexto social para comunidades de baixa renda ao qual eram mais afetadas pelas mudanças climáticas. Os planos de aula foram organizados de acordo com uma lógica de ensino-aprendizagem que estimulava os alunos a terem uma visão sistêmica dos efeitos e impactos das mudanças climáticas.

Gostaríamos de ressaltar que estes estudos dialogam com a temática de nosso trabalho, em especial quando Jacobi (2011), elenca os materiais didáticos interdisciplinares sobre mudanças climáticas, concordamos com o pesquisador em que são questões desafiadoras para criar condições educacionais e estratégias para realizar as mudanças necessárias em direção às metas de sustentabilidade.

Outro ponto em comum e talvez com mais profusão, é quando Rumenos (2014), analisa os livros didáticos com uma abordagem semelhante à nossa, embasada nas mudanças climáticas e quando cita que por mais reducionistas e deterministas que esses materiais tenham, são muito importantes para o processo educativo. Concordamos ainda, que esses mesmos materiais didáticos deveriam abordar aspectos mais relacionados à natureza política, econômica e social.

Por fim, Petsch (2019), se aproxima do nosso tema de estudo quando aborda a proposta compartilhada de ensino, contemplando parte do teor do nosso presente trabalho.

Em nossa opinião, denota a escassez na literatura de trabalhos que abordem o objetivo da pesquisa, apontados por poucos trabalhos realizados no Brasil no interregno de dez anos sobre uma temática tão necessária, não só para o âmbito da pesquisa nacional, mas, também planetária. Fatos esses, que podem também explicar a lacuna existente em nossa literatura.

Diante disto, justifica-se a relevância científica desta pesquisa que, busca evidenciar os problemas ambientais relacionados no campo da educação, considerando os pressupostos do cuidado da educação ambiental crítica (EAC), para criação de um ambiente escolar mais efetivo, com relevância no processo de ensino-aprendizagem.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar como o tema “mudanças climáticas” tem sido abordado na escola básica, em um território que enfrenta o problema das enchentes na cidade do Rio de Janeiro.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar a magnitude do risco climático em fatores ambientais e sociais no bairro Jardim Botânico, cidade do Rio de Janeiro;
- Avaliar às mudanças climáticas com foco nas enchentes em materiais didáticos em duas escolas da educação infantil e ensino fundamental I no bairro Jardim Botânico, cidade do Rio de Janeiro;
- Avaliar a temática “mudanças climáticas” na práxis pedagógica de educadoras de uma escola de educação infantil no bairro Jardim Botânico, cidade do Rio de Janeiro.

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi norteada primeiramente por um levantamento bibliográfico para a contextualização e fundamentação teórica a respeito do tema proposto. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a finalidade da pesquisa científica não é apenas um relatório ou uma descrição de fatos levantados empiricamente, mas o desenvolvimento de um caráter interpretativo no que se refere aos dados obtidos.

Para tal, é imprescindível correlacionar a pesquisa com o universo teórico, optando por um modelo que sirva de embasamento à interpretação do significado dos dados e fatos colhidos ou levantados, dentre eles:

1º- Foi realizado um diagnóstico com fatores de análises ambientais e sociais com relação à questão das enchentes no Bairro Jardim Botânico e dentro da escola de ensino de infantil;

2º- Foi elaborado um plano de amostragem com coleta e análise da água contaminada do Rio dos Macacos;

3º- Elaboração e planejamento documental de escolha das escolas e suas atribuições na pesquisa;

4º- Avaliação dos materiais, livros didáticos e paradidáticos com estratégias utilizadas pelas professoras que atuam no curso de Educação Infantil e no Ensino Fundamental I;

5º- E por último, a elaboração do plano de ação e implementação com avaliação do processo de ensino e aprendizagem sobre Mudanças Climáticas, resultando em um questionário semiaberto, com foco nas enchentes do bairro Jardim Botânico.

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa, do tipo documental. Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa é a que oferece melhores oportunidades para compreender fenômenos que envolvem seres humanos e suas relações sociais. E ainda traz, um caráter do tipo de pesquisa que pode ser conduzida por diferentes caminhos, sendo a análise de documentos uma das suas possibilidades.

Assim, a pesquisa documental requer “(...) o exame de materiais de natureza diversa, que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que podem ser reexaminados, buscando-se novas e/ou interpretações complementares” (GODOY,1995).

No caso do ensino educação ambiental, livros didáticos, paradidáticos e projetos de alunos. Consideramos como documento, qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação ou referências para estudos preditivos.

4.1 Fatores ambientais e sociais associados à questão das enchentes no bairro Jardim Botânico na cidade do Rio de Janeiro.

As comparações entre a situação atual e a ideal do Rio dos Macacos, apontam os problemas existentes e permitem uma avaliação da situação do rio com relação às enchentes da região do Jardim Botânico. No caso de águas correntes deve ser considerada a dinâmica do seu ecossistema, levando-se em consideração as mudanças da biodiversidade.

Para análise da área, no caso, o rio dos Macacos, foi realizado registro fotográfico da jusante até a foz do rio. A seguir foi feito também um mapeamento da área. O mapeamento é a base para o planejamento de manejo dos cursos d'água e para orientar a recuperação de rios, conforme critérios ambientais, segundo o comitê de Bacia Hidrográfica do estado do Rio de Janeiro (INEA, 2013). Todo esse aparato adota como premissa o desenvolvimento sustentável de regiões próximas às bacias hidrográficas. Para o mapeamento do bairro Jardim Botânico, com foco no rio dos Macacos, utilizou-se um software em georreferenciamento *Quantum Gis*, mais conhecido pela sigla (QGIS), que é uma ferramenta de sistema de informação geográfica. É uma geotecnologia muito utilizada para o monitoramento ambiental.

Além disso, foram feitas medições na área do entorno da Bacia do Rio dos Macacos utilizando ficha de levantamento de campo com os seguintes itens: trecho, situação do leito, situação da água, fontes poluidoras, fauna, flora (mata ciliar), tipo de ocupação, distância, aspectos sociais, registro fotográfico e utilização de sistema de posicionamento remoto (GPS).

Outra questão que também foi analisada anteriormente foi a qualidade da água do rio dos Macacos e sedimentos, conforme (Resolução CONAMA 357/2005) art.2º alínea I - águas doces com salinidade igual ou inferior a 0,5‰. Enviado para análise em laboratório Biológico terceirizado preconizando os parâmetros: Físico-Químico e Microbiológicos, utilizando o método – *Standard Methods for the Examination of wastewater*, 22ºEd. (SMWW).

4.1.2 Plano de amostragem de acordo com NBR 9898/87

A coleta da água foi feita utilizando equipamento de proteção individual (EPI) como: coletor estéril, luvas e máscara conforme Figura 1 abaixo.

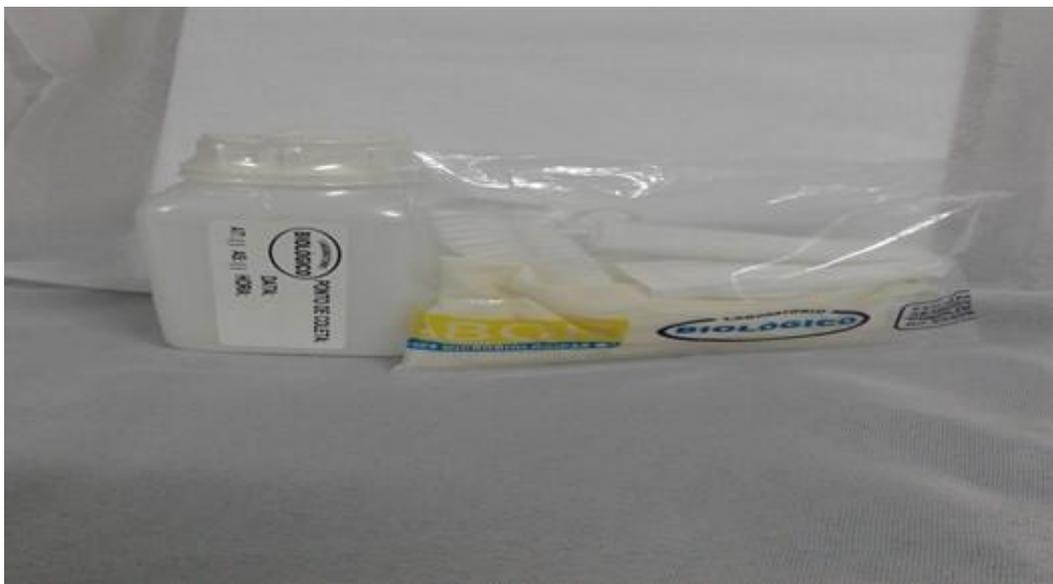


Figura 1: Equipamento de proteção individual (EPI) para coleta de água. Fonte: Elaboração própria.

De acordo ainda com (EMBRAPA, 2011), um plano de amostragem que apresenta a sequência do planejamento, implementação e avaliação dos procedimentos de amostragem, análise laboratorial e análise de dados ambientais, é adequadamente recomendado da seguinte forma:

- Definição de objetivos e acuracidade;
- Definição do desenho amostral (local, período e frequência de amostragem);
- Definição dos métodos e procedimentos analíticos;
- Definição do volume de amostragem;
- Definição do método de amostragem;
- Definição do método de preservação e de transporte da amostragem e coleta de dados em campo, análises laboratoriais;
- Interpretação dos dados com base no desenho amostral (avaliação de acuracidade dos dados).

“A Associação Brasileira de Normas Técnicas de 1987 (NBR 9898), relata que a amostragem de águas superficiais pode ser feita por coleta manual, respeitando os seguintes procedimentos: com todos os cuidados de assepsia, remover a tampa do frasco juntamente com o papel protetor; com uma das mãos segurar o frasco pela base, mergulhando-o rapidamente com a boca para baixo, a cerca de 15 a 30 cm abaixo da superfície da água, para evitar a introdução de contaminantes superficiais; direcionar o frasco de modo que a boca fique em sentido contrário à corrente; se o corpo de água for estático, deve ser criada uma corrente artificial, através da movimentação do frasco na direção horizontal (sempre para frente); inclinar o frasco lentamente para cima para permitir a saída do ar e conseqüente enchimento do mesmo; após a retirada do frasco do corpo de água, desprezar uma pequena porção da amostra, deixando um espaço vazio suficiente para permitir uma boa homogeneização da amostra antes do início da análise; fechar o frasco imediatamente, fixando o papel protetor ao redor do gargalo, e identificar adequadamente a amostra (no frasco e na ficha de coleta) (figura 2)”.

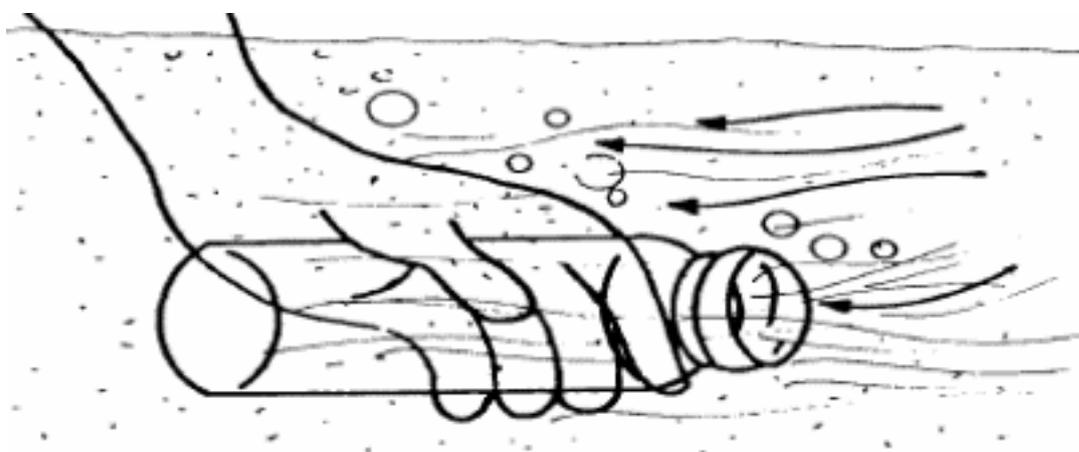


Figura 2 - Procedimento de coleta de água. Fonte: ABNT (1987)

4.2 AMOSTRAGEM

Amostragem é o procedimento definido, pelo qual parte de uma substância, material ou produto é retirada para produzir uma amostra representativa do todo. A amostragem também pode ser requerida pela especificação apropriada, para a qual a substância, material ou produto é ensaiado ou calibrado. Em alguns casos (por exemplo: análise forense), a amostra pode não ser representativa, mas determinada pela disponibilidade NBR 17025 (ABNT, 2005). Na seleção do ponto para retirada das amostras de água, dois aspectos estão envolvidos: o local dentro do sistema e a posição exata no local escolhido (Hynes,1970).

Para a localização dos pontos de amostragem, deve-se considerar o objetivo que se pretende alcançar. Assim, se o objetivo é detectar violação dos padrões de qualidade, são escolhidos pontos onde a probabilidade de ocorrência destas violações seja maior. Por outro lado, se o principal objetivo consiste em determinar o dano que

a poluição está ocasionando aos seres humanos, à vida aquática e aos usos do curso de água, devem ser estabelecidos locais de amostragem em torno do (s) ponto (s) de lançamento.

Na prática, é importante que sejam definidos, no mínimo, dois pontos de amostragem para referência no corpo de água receptor. Um deve estar localizado imediatamente acima do local de lançamento, livre de sua interferência, e outro abaixo deste. Todavia, não existe uma regra geral para a demarcação de pontos de amostragem.

Os critérios para sua demarcação assumem uma feição estratégica ao depender do planejamento, do emprego do conhecimento e da realidade de campo, para a detecção da vulnerabilidade de área para demarcação de pontos de amostragem. Neste caso, o bom senso é tão importante quanto o conhecimento.

Contudo, vale ressaltar que as evidências levam ao raciocínio de que, muitas vezes, para que este diagnóstico tenha êxito e sirva de suporte à ação destinada à melhoria da qualidade ambiental, é necessária uma integração multiprofissional NBR 9897 (ABNT, 1987).

4.3 Escolha e contato com a escola de Desenvolvimento Infantil Júlia Kubitschek e escola do Ensino Fundamental I Capistrano de Abreu, localizadas no bairro Jardim Botânico, cidade do Rio de Janeiro

A área de atuação para a pesquisa foi elencada ainda na minha graduação quando estudava Tecnologia em Gestão Ambiental (TGA). Em dada época, o estudo era voltado somente para as questões ambientais. Percebi em uma das visitas ao Horto do Jardim Botânico/RJ, que havia uma escola construída a beira do Rio dos Macacos, principal tema de minha monografia que defendi sobre contaminação em recursos hídricos. Me causou espécie naquele momento, mas deveria me ater no direcionamento da pesquisa que por sua vez, era altamente tecnológica.

Quando ingressei no mestrado, elenquei a possibilidade de continuar com a mesma área para atuação da pesquisa, que pertencia ao bioma de Mata Atlântica, porém, com novos eixos norteadores e introduzindo o ensino dentro da pesquisa supracitada.

Fiz o primeiro contato com a escola de Desenvolvimento Infantil Júlia Kubitschek e fui muito bem recebido para a primeira amostra do projeto com uma nova roupagem desta vez, alicerçada com a educação ambiental.

Em uma segunda visita na escola previamente agendada, levei um caderno de campo e por meio de perguntas semiestruturadas, pautadas em alguns saberes, antevistos no primeiro encontro e com embasamento na área de ensino. Sobretudo, as diretoras da escola de Desenvolvimento Infantil Júlia Kubitscheck, praticamente sanaram às primeiras dúvidas ao qual se relacionavam com a educação ambiental, voltadas para a escola básica.

Neste dia, deixei agendado uma terceira visita sendo formada por uma roda de conversas com as professoras, porém desta vez, além do caderno de campo fui munido também pela companhia de minha orientadora, para que pudesse me ajudar nos trâmites das futuras pesquisas *in situ*. Foi muito proveitosa essa roda, pois ali percebemos que neste terceiro contato, elas já praticavam uma educação ambiental, na medida do possível dentro do ano letivo com os alunos.

Retornei à escola mais duas vezes, na quarta visita fui analisar os livros paradidáticos e materiais didáticos no âmbito da educação ambiental. Percebi o quanto de material vasto tinha na biblioteca da escola, passei um dia inteiro analisando e registrando os livros e materiais. Registros fotográficos foram feitos e um quadro foi elaborado para registrar as categorias e todos os materiais analisados.

Em seguida, estive pela quinta vez na escola, após uma enchente que depauperou a mesma e o bairro quase todo do Jardim Botânico. Com o caderno de campo contendo os seguintes itens: 1) Data, hora e local; 2) Uma parte descritiva dos acontecimentos; 3) A interpretação observada através das docentes e parte analítica do local depauperado; 4) O registro de como foram estabelecidos os contatos desde o início e como foi a receptividade dos atores sociais da pesquisa; 5) Os registros fotográficos de toda área acometida pela enchente com permissão da diretoria; 6) Conclusões preliminares, dúvidas sanadas e futuros desafios; 7) E por último, uma avaliação sobre os descritores.

O primeiro planejamento do projeto seria a continuação das rodas de conversas com as professoras e responsáveis dos alunos e um futuro curso ministrado com certificação. Ao final, um feedback com uma proposta compartilhada de ensino que seria emergida das próprias experiências tanto das docentes como da comunidade do entorno. Entretanto, por conta da pandemia, decidimos executar um questionário semiaberto de forma *on-line*, somente para as professoras da escola, vinculando perguntas que estão no cerne das questões ambientais que observamos nas visitas ministradas e para embasar as considerações finais de nossa pesquisa. A segunda escola de Ensino Fundamental I Capistrano de Abreu, apesar de também

está inserida no contexto do bioma de Mata Atlântica, decidimos vinculá-la somente na análise dos livros didáticos, pois é seguimento da primeira escola. Acreditamos que futuros projetos podem emergir da análise também desses materiais.

4.4 Análise da temática mudanças climáticas com foco nas enchentes em materiais didáticos de duas escolas básicas de ensino.

Esta investigação teve como objetivo identificar e analisar os significados atribuídos ao tema Mudanças Climáticas presentes em livros paradidáticos da escola de Desenvolvimento Infantil (EDI) Júlia Kubitscheck, situada dentro do Instituto Jardim Botânico e livros didáticos de Ciências do 4º e 5º anos do ensino fundamental I da Escola Municipal Capistrano de Abreu. Os livros analisados foram indicados pelo (Material Didático Carioca 2019), aprovados pelo programa da Prefeitura do Rio de Janeiro. Além dos livros didáticos, os projetos ou ações educativas também foram analisadas.

Para análise dos materiais didáticos, projetos ou práticas pedagógicas, foi realizada a análise textual discursiva que segundo Moraes e Galiazzi (2016), esta técnica não é apenas uma metodologia de análise para produzir resultados de pesquisas, mas faz com que o pesquisador assuma pressupostos de natureza epistemológica e ontológica também. Atribuindo a valoração dos sujeitos pesquisados como coautores das compreensões emergentes da pesquisa. Todavia, esta é uma metodologia qualitativa, porém evidencia aproximações de interpretação, adicionado a processos reconstrutivos na linguagem, que evidencia uma ferramenta importante na produção textual e em novas formas de compreensão produzidas.

A partir da análise textual discursiva, realizada através dos conceitos expressos nos livros paradidáticos e didáticos, foram divididas em três categorias: inicial, intermediária e final. Para categorias iniciais elencamos neste estudo o fenômeno enchente verificado nos materiais analisados. Como categorias intermediárias utilizamos unidades de registro (palavras) referentes a mudanças climáticas previamente identificadas e nas categorias finais, reconstruímos a mensagem principal do material em um pequeno texto.

4.5 Realização do questionário com as professoras e diretoras da escola de Ensino de Desenvolvimento Infantil (EDI) Júlia Kubitscheck

Para identificar melhor a práxis pedagógica das professoras da escola de educação infantil, inicialmente pretendíamos desenvolver rodas de conversas baseadas em suas próprias experiências vividas em sala de aula, com relação à educação ambiental. Em um segundo momento, pensou-se em fazer essas rodas de conversa de forma remota. Mas, o acesso a uma internet de qualidade para algumas das profissionais, também estava prejudicado ao realizar os contatos mediante as necessidades das rodas. Por esta razão, adotou-se fazer um questionário com perguntas semiabertas, facilitando os acessos de todos e também para não deixar faltando uma parte sensível e consubstancial da pesquisa. Além de um retorno para as professoras e futuros trabalhos que possam emergir dessa parte da pesquisa.

Ademais, a utilização de respostas com liberdade ilimitada ao informante e recorrendo a uma linguagem própria do respondente, traz ainda, uma vantagem de não haver influência das respostas pré-estabelecidas pelo pesquisador.

Esta etapa do projeto foi realizada de forma *on-line* utilizando uma ferramenta conhecida por *google forms*. Devidamente encaminhado para o e-mail da diretora da escola cabendo-a, o reenvio para as demais professoras. O questionário foi veiculado desta forma, devido a pandemia do COVID-19, causado pelo coronavírus, denominado (SARS-CoV-2) (Figura 3).

Figura 3 - Questionário disponibilizado as professoras da escola de educação infantil do bairro Jardim Botânico pelo *Google forms*, a fim de identificar a práxis pedagógica das mesmas



Seção 1 de 3

Relacionar a questão das mudanças climáticas com a disciplina de ciências e o conceito das enchentes na escola básica, no bairro Jardim Botânico /RJ.

Prezadas diretoras e professoras,

O presente questionário destina-se a pesquisa intitulada "O papel da educação ambiental crítica no ensino das mudanças climáticas: a questão das enchentes no bairro Jardim Botânico, cidade do Rio de Janeiro", cujo objetivo é descrever como o tema mudanças climáticas têm sido abordado na escola básica, baseadas nos pressupostos epistemológicos da educação ambiental crítica, que apontem a construção de ideias e atitudes potencialmente contributivas para a formação de uma sociedade mais resiliente à minimização desses impactos. Desenvolvida pelo pesquisador Fábio Heleno Ribeiro Costa, estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ) sob a orientação da Dr^a Clélia Christina Mello-Silva. Sua participação é voluntária e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar. Os resultados desta pesquisa serão usados para fins científicos e apenas os pesquisadores do projeto, que se comprometeram com o dever de sigilo e confidencialidade, terão acesso a seus dados e não farão uso destas informações para outras finalidades. Participando, estará permitindo que seus dados sejam publicados, tornando público o nome da Instituição a qual pertencem.

Agradecemos sua participação.

Dúvidas basta entrar em contato pelo e-mail: Iffabbio@gmail.com

Seção 3 de 3

Questionário:

Descrição (opcional)

Nome: *

Texto de resposta curta

Já foi trabalhado o tema sobre meio ambiente para alunos de sua escola? *

Sim

Não

Em caso afirmativo, de que forma foi trabalhado?

Continuação do Questionário

Você acredita que os livros paradidáticos, vídeos, tv horto ou qualquer material didático dasua escola contemplam de alguma forma o tema sobre educação ambiental? Dê sua opinião sobre esse assunto.

Texto de resposta longa

Você concorda que os anos iniciais de ensino com relação às temáticas sobre meio ambiente ligadas ao estudo de ciências, são fundamentais para a formação de um cidadão mais consciente para o futuro? De que forma podemos melhorar essa forma de ensinar? *

Texto de resposta longa

Se quiser deixar alguma contribuição para nosso trabalho, será de muito proveito. Suas argumentações serão preservadas, mais, muito necessárias para nossa pesquisa.

Texto de resposta longa

5 RESULTADOS

5.1 Identificação dos fatores de riscos sociais

Algumas estações de amostragem apresentam baixas concentrações de nutrientes, pois, já sofreram aporte de grande quantidade de carga orgânica proveniente de lixo e detritos em suas margens, oriundos da ocupação desregular na área do Horto do Jardim Botânico.

É interessante ressaltar que intervenções humanas em bacias hidrográficas podem induzir alterações nos processos que determinam as concentrações de nutrientes em águas fluviais. Afetando inclusive a saúde humana, da fauna e flora locais.

No caso da comunidade do entorno do Rio dos Macacos, em especial na área do Horto Florestal conhecida popularmente por *Caxinguelê*, vive muitos conflitos sociais com a especulação imobiliária dentre os quais, questões sobre a ocupação desordenada com cerca de 520 famílias que vivem no parque. Registros fotográficos abaixo, conforme apontam figuras 3 e 4, podem comprovar inúmeras ligações clandestinas que se conectam com o Rio dos Macacos advindos destas moradias e até mesmo de uma tinturaria que descarta seus resíduos tóxicos sem nenhum tratamento prévio diretamente no rio. Existem ainda, episódios em que o rio fica com coloração verde, azul e às vezes até cor de rosa por conta desse descarte inadequado de poluição hídrica.

Estudos na literatura nos relevam que com a desocupação destas famílias, o reflorestamento da área fará uma conexão de um corredor em biodiversidade, ligando o Jardim à Floresta da Tijuca como era cerca de 80 a 100 anos atrás.

O Governo Federal reconhece que é uma área de proteção ambiental e que não pode haver moradias de nenhuma categoria, nem populares e nem de mansões na área do parque.

Devido ao afunilamento e retificação feita no rio ao longo de muitas décadas, a extinção quase total de sua mata ciliar e o gravame dos depósitos de rejeitos lançados in natura no seu leito, faz com que as zonas marginas quase inexistentes, não suportem a vazão da água quando há uma precipitação maior de chuvas.

Portanto, as enchentes em todo bairro são recorrentes, causando perdas totais de bens e o que é pior afetando a saúde da população local e levando a muitos acidentes, inclusive até fatais.



Figura 4 - Canalização comunidade Caxinguelê panorama1. Fonte: Elaboração Própria.



Figura 5 - Canalização comunidade Caxinguelê panorama 2. Fonte: Elaboração Própria.



Figura 6 - Canalização do Horto panorama 3. Fonte: Elaboração Própria.

5.2 Identificação dos fatores de riscos ambientais

Foi identificado na comporta do rio dos Macacos, especificamente em uma das colunas conforme registro fotográfico na figura 6, a presença de posturas “cor de rosa” advindas de ovos de muitos insetos, dentre os quais alguns eclodiram e formaram uma intensa nuvem. A água com colorimetria muito turva, como mostra na foto na página seguinte, comprovando efetivos bioindicadores de contaminação na água.

Nos dias de análises da métrica local, antevistas às fotos, foram identificados alguns vetores como ratos e baratas circulando também na área ao redor do rio retificado.

Com a utilização de uma trena manual em madeira, podemos medir o assoreamento nesta mesma área da comporta do rio, ou seja, a medição foi executada para avaliação da altura do aquífero sob a coluna à direita da comporta da foz do rio. Medindo cerca de 35 cm a altura da água a jusante, com cerca de 5 metros de distância da primeira medida, o nível da água tinha baixado para 24 cm e a 10 metros a montante e cerca de 15cm mais baixa.

Tecnicamente nota-se que o local mais assoreado do rio seria na parte a montante do rio, pois os centímetros de água estavam mais baixos. Porém, o acúmulo

de sedimentos e resíduos encontravam-se efetivamente muito maior de quantidade em sua comporta a jusante, pois, o rio não é retilíneo como a maioria também não são.

Existe ainda, uma declividade no ângulo de 19° graus a jusante. Com às consequências da enchente em abril de (2019), pela falta de gestão pública e planos de emergência efetivos em contingenciamento, não foi aberta a comporta conforme mostra foto abaixo do extravasor de água, em direção à Lagoa Rodrigo de Freitas, provocando catástrofes que foram acometidas na época ocorridas pelas enchentes.



Figura 7 - Comporta do Rio dos Macacos com descarte Inadequado de Resíduos Sólidos. Fonte: Elaboração Própria.



Figura 8 – Foto panorâmica do Rio dos Macacos totalmente retificado e canalizado. Fonte: Elaboração Própria.

Na medição do Rio Cabeça, por ser um rio tributário que desagua no Rio dos Macacos, sua hidrologia é menos turva e a análise métrica corresponde no seu desague cerca de 30 cm de altura de água por todo seu canal.

Entretanto, o Rio Cabeça possui cerca de 6 metros em sua margem direita e 9 metros em sua margem esquerda, conforme a vista panorâmica na figura 8, incompatíveis com a Lei vigente e atualizada pela Lei nº 12.727/12.



Figura 9 - Vista panorâmica do rio Cabeça. Fonte: Elaboração Própria.

Um fator importante para o processo de renaturalização de rios, é a definição de metas como recuperação da mata ciliar e novos planos diretores sobre o uso de bacias hidrográficas.

5.3 Mapeamento da área com Laudo Técnico adaptado

O mapeamento da área, onde se encontra o rio dos Macacos foi adquirido pelo Instituto Pereira Passos, conforme figura 9 abaixo.

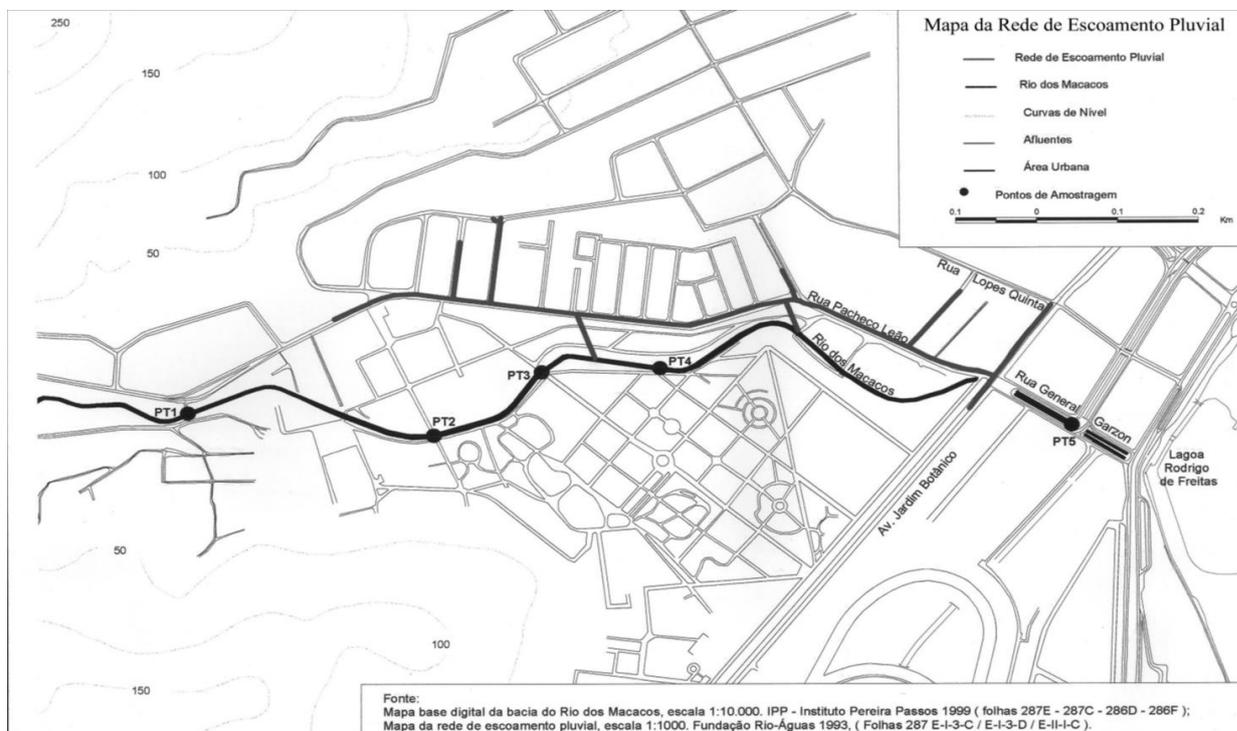


Figura 10 - Mapeamento da bacia do rio dos Macacos. Fonte: Instituto Pereira Passos (1999).

A construção de uma galeria subterrânea para armazenar e conduzir a água das chuvas é uma medida mais aconselhável neste caso, pois a água excedente poderá desaguar gradativamente na Lagoa Rodrigo de Freitas. Uma elevação do nível da via também ajudará no escoamento e deverá ter sua rede de drenagem ampliada e a ideia é interligar a galeria sob a Rua Jardim Botânico a outras três, menores, que completariam o sistema de combate a enchentes na região. Essas galerias menores ficariam na Rua Pacheco Leão para captar as águas dos Rios Algodão e Cabeça, no extravasor da bacia do Rio dos Macacos e no entorno do canal da rua General Garzon.

A escolha dos locais de visitação foi pautada pela listagem dos Pontos de Alagamentos Considerados Críticos pela Rio Águas (constante no Plano de Ações Integradas de Chuvas Fortes e Prolongadas). Em razão da visita, foi produzida a informação técnica GATE de nº. 1353/2019, bem como o relatório de inspeção técnica, de lavra pelo professor Adacto Ottoni. Como era de se esperar, durante a visita *in loco*, constatou-se que, em sua quase totalidade, os bueiros, bocas de lobo e córregos

fiscalizados estavam obstruídos e/ou assoreados, a relevar uma ausência de manutenção por parte dos órgãos públicos responsáveis. Conforme destacado em trecho da IT-GATE 1353/2019:

(...) Ao observar as bocas-de-lobo existentes no trecho da Rua Jardim Botânico visitado estavam repletas de folhas secas em seu interior, o que pode contribuir, dentre outros fatores, para a redução da eficiência do sistema de microdrenagem da região. No trecho da Rua Pacheco Leão percorrido durante a diligência, as bocas-de-lobo inspecionadas apresentaram as mesmas condições supracitadas. Porém, foi constatada a obstrução total de alguns desses dispositivos, uma vez que estavam com água retida até o nível da grelha existente na via, sem apresentar qualquer escoamento. Tal fato denuncia a ausência de manutenção adequada dos componentes do sistema de microdrenagem da região. Ademais, no trecho da Rua Pacheco Leão compreendido entre as ruas Von Martius e Jardim Botânico foi verificada a presença de bocas-de-lobo apenas de um lado da via (no lado limítrofe ao Jardim Botânico não havia dispositivos de captação de águas pluviais). Em seguida, foram inspecionados alguns componentes do sistema de microdrenagem existente às margens da Lagoa Rodrigo de Freitas, na altura do Parque dos Patins. Através das grelhas dos dispositivos de captação de águas pluviais existentes sobre uma galeria que atravessa o estacionamento, foi possível constatar que o nível d'água na galeria estava consideravelmente alto, mesmo sem a ocorrência de chuvas (...). Este relatório técnico foi protocolado em uma Ação Civil Pública, Junto ao MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO Ref.: Procedimento MPRJ n° 2019.00374433 (IC 04/2019/Gaema). (Seguem imagens abaixo das áreas alagadas segundo o laudo técnico).



Figura 11: Enchente Rua General Garzon. Jornalista Angélica Souza (2019).



Figura12: Enchente Rua Jardim Botânico. Agência Brasil (2019).

Devido a comporta do Rio dos Macacos não ter sido levantada, compilou o adensamento das águas provocando tamanha proporção na enchente. A falha na gestão pública de contingenciamento considera que não havia na hora do temporal, pessoas suficientes de plantão para amenizar a catástrofe levando o episódio a quatro mortes nesta enchente (Fontes: Jornal o Globo, 2019).

Em linhas gerais, o que fica claro através da leitura dos parágrafos acima é que o componente de drenagem e manejo de águas pluviais jamais atendeu de forma satisfatória ao que determina a Lei 11.447/2007 e tampouco ao Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), tratando-se de documento lacunoso e que rege de forma deficiente a política municipal de drenagem urbana na cidade do Rio de Janeiro.

5.4 Análise de água superficial e sedimentos

O laudo técnico da análise da água e sedimentos foi realizado por laboratório terceirizado e encontra-se ao final desta pesquisa, no apêndice de nº 10.4 na página 90. Com relação aos dados apresentados no diagnóstico da análise da água, o Rio dos Macacos entre 2017 à 2020, tem tido seu índice alto de contaminação em sua foz, para uso como: dessedentação de animais, utilização para consumo humano e não sendo possível ser utilizada em recreação e para balneabilidade.

Devido a sua caracterização natural, o Rio dos Macacos é um ambiente oxidante, com circunstâncias altas, ou seja, com um conjunto de nutrientes inorgânicos em demasia na sua bacia de drenagem proveniente de lixo e detritos em suas margens.

Por intermédio de resultados de análises contidas na água da foz do Rio dos Macacos, obteve-se segundo a amostragem uma contaminação em água superficial realizada em laboratório terceirizado, com bactérias efetivas. Foi identificada a presença de *Escherichia coli* > $2,2 \times 10^3$ por unidades formadoras de colônia (UFC)/100ml acima do permitido pela Resolução Conama nº 357/2005 para água doce de classe I, que se encontra imprópria para consumo humano.

Com base na mesma Resolução, porém em classe II, a amostra da água se torna muito boa com indicação de 2 estrelas e está dentro dos parâmetros de 2.200 coliformes totais por 100 mililitros. Neste caso a água destina-se à proteção das comunidades aquáticas como recreação de contato primário, esqui-aquático, natação e velejamento e para a criação natural de aquicultura de espécies destinadas à

alimentação humana. Os resultados físico-químico demonstraram acidez da água, pH 7,35 e parâmetros de classificação IV, dentro dos parâmetros normais segundo tabela de referência do INEA(2013).

5.5 Descrição do impacto direto da enchente de 2019 na escola de Desenvolvimento Infantil (EDI) Julia Kubitscheck

No dia 08 de abril de 2019, às 17:30 minutos, a unidade escolar já vazia sofreu uma grande enchente, que resultou no desabamento de um de seus muros na parte dos fundos do imóvel e perdas consubstanciais foram à deriva junto com a correnteza da água.

Neste contexto, brinquedos externos, a horta e parte da área externa incluindo seu jardim foram inutilizados (fotos em apêndice 10.1 e 10.2).

Com isso, colocaram tapumes para separar esta parte da escola trazendo uma preocupação ainda maior para as diretoras e professoras, pois, o material é cortante e os cuidados com os alunos têm que ser redobrados.

Devido a este nefasto episódio, conforme figura 13 abaixo (a, b, c e d), às aulas foram suspensas, voltando apenas no dia 12 de abril do mesmo ano. Ao qual até a presente data desta defesa, a escola ainda se encontra com parte de seu pátio externo inutilizável, esperando a iniciativa da prefeitura para ainda acabar de limpar e tirar entulhos que por lá ficaram.

Mesmo com esse acontecimento, as professoras relataram que ensinaram aos alunos às causas da enchente, veiculadas de uma forma lúdica e transversal com a educação ambiental. Elas explicaram o motivo das ações inconsequentes humanas, com fator preponderante ao descarte inadequado de resíduos, a exemplo do “lixo” que a população desavisada jogou na rua, estas ações potencializaram o fenômeno enchente.

Fatores esses que propuseram uma investigação mais detalhada e nos levou a formulação de um questionário para as professoras, a fim de analisar melhor o que se relaciona com o que chamamos de “laboratório vivo” (BNCC, 2018), ou seja, baseadas em suas experiências vividas dentro e fora de sala de aula.

Outro fator interessante ocorreu em resumo após a enchente com os saguis da região do Parque Nacional da Tijuca (PNT), que passaram a invadir a escola a procura

de comida em especial no lanche da tarde dos alunos, que por sua vez, onde são distribuídas frutas.

Observando às atitudes agressivas dos primatas, ao avançarem nas professoras e nos alunos para saquear as frutas. Fato este, relatado pelas diretoras que nunca ocorreu em décadas de ofício nesta unidade escolar.

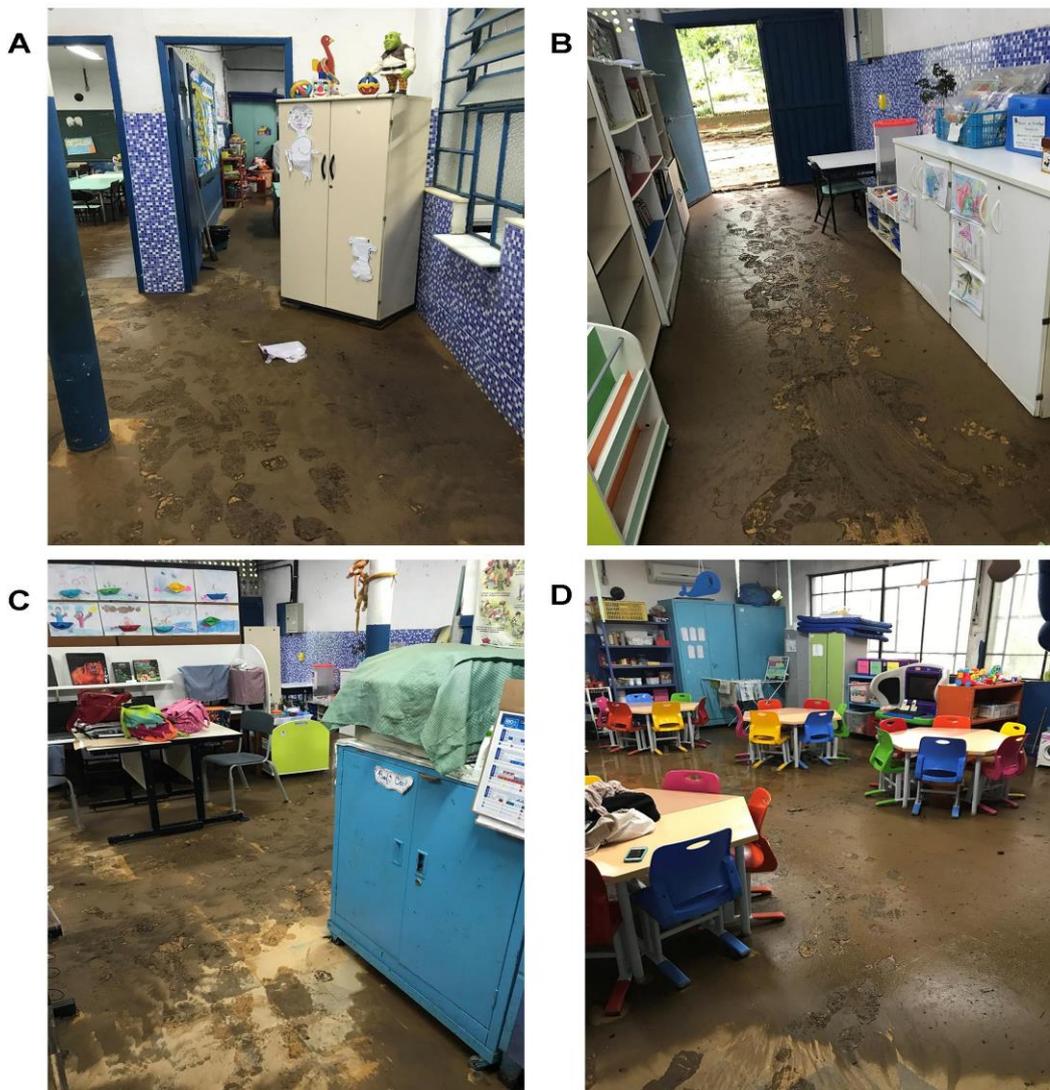


Figura 13 - Imagens internas da Escola Pública Estadual Julia Kubitscheck. A: Corredor de acesso às salas de aula; B: Entrada da escola; C: Sala de aula n°1; D: Sala de aula n°2. Fonte: Elaboração Própria.

5.6 Roda de conversa com os professores da escola de educação infantil com apresentação dos materiais utilizados

A primeira visita previamente agendada com a diretora da Escola de Desenvolvimento Infantil Júlia Kubitscheck, foi para apresentar o projeto inicial

antes da pandemia, sob a ótica da educação ambiental e a dialocidade entre os atores sociais da escola.

A segunda visita, dessa vez munido de um caderno de campo, foi realizada ainda antes da enchente. Nesta ocasião realizamos uma visita investigativa para saber se às professoras trabalhavam algum tema ambiental ou algum conceito de educação ambiental com seus alunos em sala de aula. Neste mesmo dia, recebi da diretora da escola a carta de anuência e de interesse sobre o tema proposto no projeto junto a escola e adentraram mais um pouco sobre alguns dos seus trabalhos e projetos com parceria junto ao Instituto Jardim Botânico, T.V Horto e sua horta ao qual tive o prazer de visitar, feitas pelos próprios alunos.

Já na terceira visita, em companhia de minha orientadora de mestrado, fizemos uma roda de conversa com as diretoras e professoras, com o intuito de aprofundarmos o assunto no tema em educação ambiental e desta vez trazendo também o tema mudanças climáticas para a dialocidade da roda. A intenção maior neste contato, era principalmente ouvir as professoras e se elas trabalhavam efetivamente temas referentes ao meio ambiente. Neste dia nos disseram que alguns livros paradidáticos da coleção mundinho ao qual analisamos em posteriori, contemplavam muito a temática e que a T.V Horto também ajudava muito a desenvolver o tema, juntamente com a contação de estórias de forma muito lúdica, porém que atraía bastante a atenção dos alunos, eram os passeios dentro do próprio Jardim Botânico e o contato permanente com os animais quando apareciam na hora dos intervalos.

Na quarta visita, fomos analisar os materiais e livros paradidáticos elencados na terceira visita por meio da roda de conversa. Ao qual podemos perceber um vasto material, inclusive alguns deles confeccionados pela Puc-Rio em formato de três jogos multicoloridos em formato de quebra cabeças, referenciados pela autora Anna Cláudia Ramos, onde aborda os quatro elementos, atribuindo para que serve cada um deles. Todos da editora Dimensão, coleção quatro elementos de 1997. Conforme apêndice de nº 10.3 ao final desta pesquisa na página de nº 89.

Outro material interessante foi analisado do livro em 3D dos autores Anouck Boisrobert e Louis Vigaud, sob o tema: Na Floresta do Bicho Preguiça. A contação de estórias fica muito evidente para universo infantil. Conforme podemos constatar também no apêndice de nº 10.3 da mesma página anterior.

Dos materiais que podemos destacar ao qual também foi analisado, nos chamou atenção um folder confeccionado pelos próprios alunos após uma caminhada

realizada no entorno do Jardim Botânico, no período do carnaval ao qual os alunos vestidos de mini cientistas com lupas, jalecos e também vestidos de mosquito *Aedes Aegypti*, distribuíram esse material com intuito de conscientizar a população dos problemas causados pela transmissão das doenças causadas pelo mesmo. O material encontra-se nas páginas 50 e 51 em resultados desta dissertação.

Na quinta e última visita, em uma conversa informal com as diretoras da escola, após uma tragédia acometida por uma enchente por todo o bairro do Jardim Botânico, a escola foi quase totalmente depauperada. Muros desabaram, brinquedos externos, parte do pátio e horta, tudo destruído pela enchente no verão do ano de 2019. Registros fotográficos previamente autorizados pelas diretoras constando na página de nº 45 e apêndice nº10.1 p. 88 e 10.2 p.89 ao final.

Entretanto, quando então íamos começar as rodas de conversas mais efetivas com as professoras e pais de alunos, já se iniciava a pandemia. Por esta razão, decidimos remodelar a pesquisa com um questionário semiaberto, somente endereçado às professoras e diretoras da escola para não deixar uma lacuna pendente em nosso trabalho.

5.7 Materiais educativos no tema ambiente e Análise dos livros didáticos das escolas de Desenvolvimento Infantil e Ensino Fundamental I.

A educação infantil é um momento importante para a formação de cidadãos éticos e comprometidos com a sociedade. Nesse contexto, diferentes aspectos influenciam no aprendizado da criança. A proposta pedagógica da escola, as atividades extracurriculares as ofertas como passeios, atividades lúdicas, a horta, e caminhadas ecológicas dentre outras, como a utilização de brincadeiras. São fatores que enriquecem o processo de ensino-aprendizagem.

O material didático também faz parte dos elementos que contribuem para o desenvolvimento infantil, auxiliando as professoras no trabalho pedagógico e aos alunos, em seu aprendizado.

As análises sobre esses conceitos foram realizadas em doze livros paradidáticos de educação infantil, sendo nove livros de editoras diferentes e três livros da mesma editora.

Na educação básica a escola deve optar por materiais dinâmicos, capazes de estimular o gosto pela leitura e que sejam interativos, com desenhos e jogos para despertar a curiosidade das crianças.

É necessário também que haja incentivos dos docentes, para que os alunos pesquisem em outras fontes de conhecimento além dos livros e apostilas.

O material e livros didáticos devem complementar o ensino e aprendizagem, compondo um arsenal de possibilidades para a integração e dinamização do processo educativo do aluno.

Paralelamente aos livros paradidáticos, as professoras da educação infantil (EDI), também utilizam em suas práxis livros de literatura infantil, gravuras de enciclopédias, vídeos e/ou programas infantis televisivos ou de internet para falar de educação ambiental. Desta forma, as questões ambientais são trabalhadas com ludicidade, desenvolvendo a criatividade na resolução de problemas e de forma contextualizada na prática da contação de histórias.

Elas também relatam que a TV. Horto ajuda muito a divulgar a realidade e as dificuldades da comunidade do entorno do Jardim Botânico. Além dos 12 livros paradidáticos analisados da escola de Desenvolvimento Infantil, três jogos educativos em formato de quebra-cabeças, confeccionados pela Puc-Rio, também foram analisados e referenciados por três livros paradidáticos da autora Anna Cláudia Ramos: Água – Pra que serve a água? Terra – Pra que serve a terra? E Ar – Pra que serve o ar? Todos da editora Dimensão, coleção 4 elementos de 1997.

Os livros paradidáticos que foram submetidos às análises, ou seja, os que compõem o corpus documental do presente trabalho, são eles: **1° livro:** Água – Pra que serve a água? ; **2° livro:** Terra – Pra que serve a terra?; **3° livro:** Ar -Pra que serve o ar? Os três da autora - Anna Cláudia Ramos – Editora: Dimensão. Coleção 4 elementos (1997); **4° livro:** Mundinho e os bichos de jardim. Autora - Ingrid Biesemeyer Bellinghausen – Não consta editora – Coleção Mundinho; **5° livro:** Se as ruas falassem. Autora – Sandra Campos, Cia dos Baixinhos (Educação Ambiental); **6° livro:** Na floresta do bicho preguiça. Autores – Anouck Boisrobert e Louis Vigaud – Não consta editora. Obs: livro em 3D; **7° livro:** Reis e Plantas. Autora - Ingrid Biesemeyer Bellinghausen – Editora: DCL – Difusão cultural do livro. São Paulo, 2014. Acesso em www.editoradcl.com.br; **8° livro:** Vamos abraçar o mundinho. Não consta autor nem editora (S.P.2002); **9° livro:** Planeta Terra: nossa casa! Autor – Leonardo Mendes Cardoso – Editora do Brasil, 2005. S. P; **10° livro:** Lixo, Lixo e mais Lixo. O que fazer? Autor – Centro de educação ambiental. Rio Prefeitura Conservação e Meio Ambiente – Editora: Cidadania; **11° livro:** A última árvore do mundo. Autoras: Lalau e Laura Beatriz - Editora: Scipione;

12° livro: Sumaúma, mãe das árvores. Autor: Lynne Cherry. Não consta editora. (SP.1992).

No quadro 2, apresentamos de modo sistematizado, as categorias inicial, intermediária e final da Análise textual. Primeiro apresentamos como categoria inicial, os temas apresentados nos livros como: Enchente; Questões climáticas provocadas pela ação humana e Natureza . Em seguida na categoria intermediária agrupamos as palavras que descrevem os temas ou fenômenos encontrados.

No último agrupamento, temos a categoria final onde faremos a reconstrução do tema, como foi apresentado, por meio de um pequeno texto que expressava a ideia dos autores.

Quadro 2: Categorias iniciais e intermediárias e finais do tema mudanças climáticas em livros paradidáticos de educação infantil utilizados na escola Júlia Kubitscheck Unidades de registro (palavras). Elaboração Própria.

Categoria inicial (TEMA)	Categoria intermediária Unidades de registro (Palavras)	Categoria Final (Reconstrução do Fenômeno)	Frequências das palavras
Enchente	Enchentes; alagamentos; chuvas; entupimento de bueiros;	As enchentes são alagamentos, devido às chuvas e entupimento de bueiros.	6
Questões climáticas provocadas pela ação humana	Poluição, desmatamento; questões climáticas; praças; fumaça dos carros; ambiente degradados, desregulados; queima de carvão e petróleo, fogo e gases.	As questões climáticas provocadas pelo homem estão associadas à poluição causado pela queima de carvão, petróleo e fumaça de carros (gases), desmatamento e mudanças nos ambientes naturais com construções de praças e substituição de caminhos verdes por concreto.	10
Natureza	Água; chuva; mar; árvore; terra; raiz da árvore; plantas e plantinhas; montanha; flor; ar; vento; floresta; planeta terra; solo; homem; rios; oceanos; parques; matéria viva; lençóis subterrâneos de água; lençol freático; natureza; floresta tropical; seres vivos	É considerada natureza tudo que faz parte do ecossistema terrestre: água, solo, ar e os seres vivos (plantas e animais), incluindo o homem.	32

Na escola de Desenvolvimento Infantil Júlia Kubitscheck (EDI), as professoras desenvolveram alguns projetos ainda como:

- 1) A Trilha dos estudantes, com caminhadas ecológicas feitas dentro do próprio Instituto Jardim Botânico, em sintonia sempre com o meio ambiente;
- 2) A horta na escola como uma atividade de educação ambiental para os alunos, caracterizando a importância de uma alimentação mais saudável com segurança alimentar;
- 3) Projeto de integração entre pais e alunos, por considerar e respeitar a diversidade religiosa de certas famílias cristãs de alunos, porém, com o principal objetivo em de que todos pudessem participar. Foi substituída a festa junina tradicional pelo tema: “festa dos biomas brasileiros” e com características típicas de cada bioma, seus costumes, culturas e comidas regionais;
- 4) Um projeto que nos chamou atenção foi uma caminhada feita próximo do carnaval com todos os alunos vestidos a caráter que ao em vez de fantasias tradicionais, foram substituídas por: lupas, binóculos, faixas, alguns vestidos de mosquito e também de cientistas mirins. Porém, enfatizando a temática “Xô Aedes” no combate ao mosquito *Aedes aegypti*, que transmite a dengue, Zika, Chikungunya e febre amarela urbana. Contando ainda, com a distribuição de *folders* desenhados pelos próprios alunos com dicas de prevenção e combate ao mosquito e com frases de efeitos. Conforme mostram as figuras abaixo:

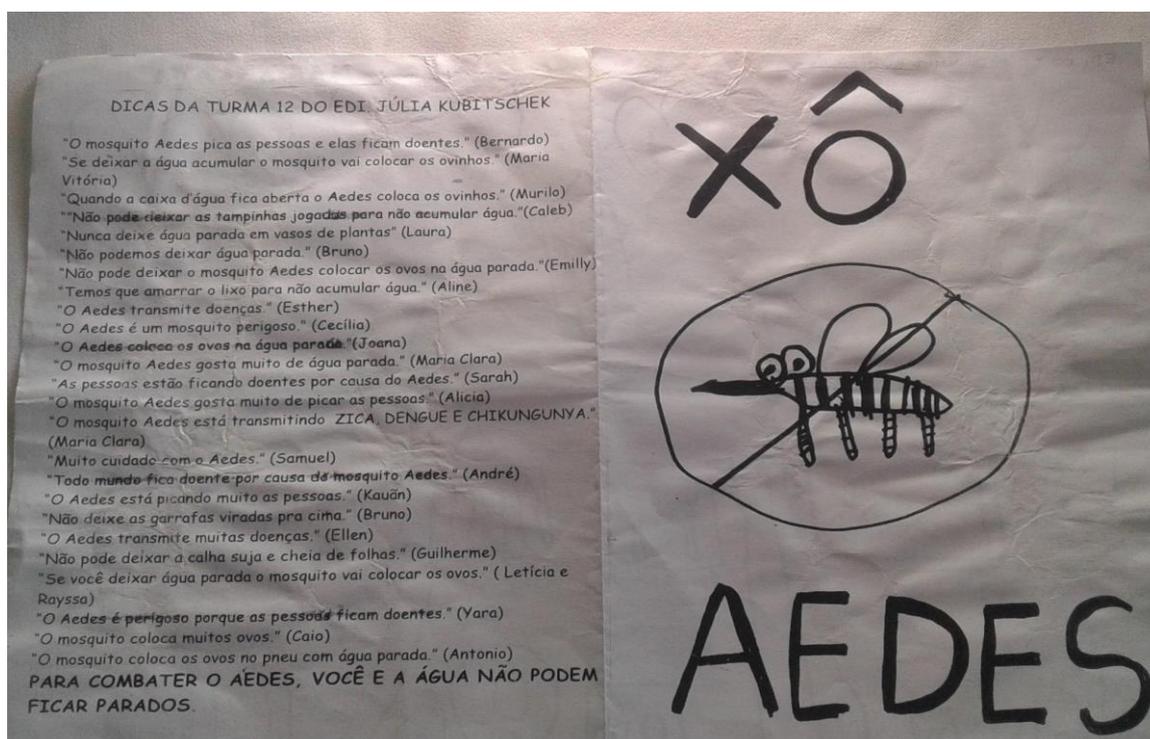


Figura 14 - Folder Material Didático. Fonte: Elaboração Própria.

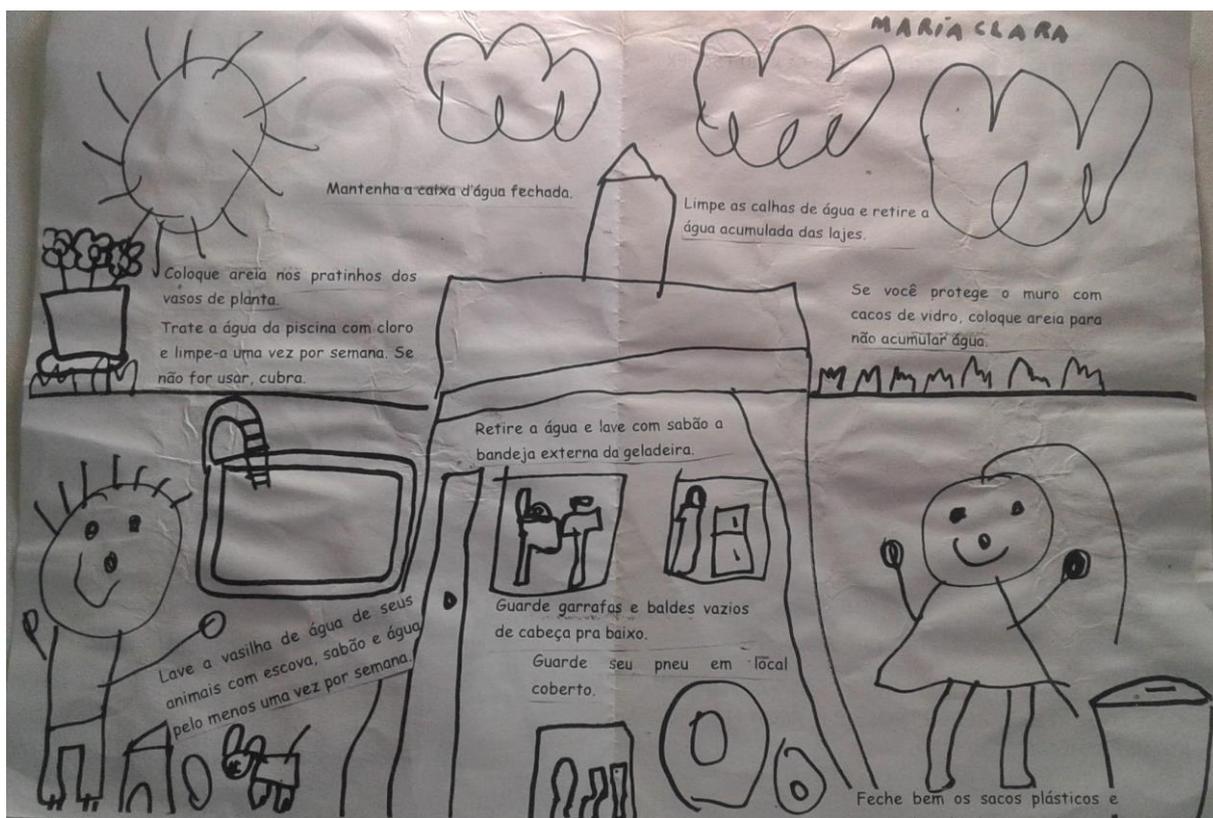


Figura 15 - Folder Material Didático. Verso. Fonte: Elaboração Própria.

No quadro 3, apresentamos de modo sistematizado, como às Mudanças Climáticas é interpretada nos livros didáticos do 4° e 5° anos em Ciências da Natureza do ensino fundamental I. Nesse agrupamento, temos as seguintes categorias: Categoria inicial (Temas encontrados): Enchente; Questões Climáticas; Problemas Ambientais; Soluções para Mudanças Climáticas e Educação Ambiental. Na categoria intermediária temos a climatologia (palavras curtas) e categoria final com a (reconstrução do fenômeno).

Quadro 3: Categorias e unidades de registro dos conteúdos analisados em materiais educativos na escola Capistrano de Abreu do Ensino Fundamental. Fonte: Elaboração Própria.

Categoria Inicial (Tema)	Categoria Intermediária Unidades de registro (Palavras)	Categoria Final (Reconstrução do tema)	Frequência das palavras
Enchente	Inundações das cidades litorâneas; derretimento das geleiras; elevação do nível do mar.	As enchentes são inundações das cidades litorâneas devido ao derretimento das geleiras e por consequência a elevação do nível do mar.	2
Questões climáticas	Gases; poluição; aquecimento global; desmatamento; queimadas; gás carbônico; efeito estufa; poluição	As principais questões climáticas apresentadas foram: poluição, desmatamento, queimadas, provocando o aquecimento global e o efeito estufa.	10
Soluções para mudanças climáticas	Sustentabilidade; preservação; ambiental; os 4 rs incluindo repensar; reciclagem; descarte correto; energia sustentável; novas fontes de energia;	Como soluções para mudanças climáticas apresentaram: os 4R's, sustentabilidade e preservação e conservação ambiental como novas fontes de energia.	7
Educação Ambiental	Rodas de conversa; vacinas; prevenção; como montar um terrário (miniplaneta).	A educação ambiental está associada de forma ampla com vacinas como prevenção de doenças, montagem de terrário, como perceber o ecossistema planetário e rodas de conversa sobre o tema.	4

Considerações como aquecimento global e alterações do clima foram frequentemente mais encontrados nos livros do **4º ano**. Na maioria das vezes, o tema é tratado como um fenômeno natural à própria dinâmica de Mudanças Climáticas da Terra pela ação antrópica.

O livro didático analisado do quarto ano do ensino fundamental I, não possui em sua categoria inicial estudo diretamente elencando a palavra “enchente”. Entretanto, em uma segunda categoria intermediária, traz outras classificações de palavras que subentende-se na hermenêutica das palavras como: inundações das cidades litorâneas devido ao derretimento das geleiras, elevação do nível do mar.

Já na classificação sobre mudanças climáticas aparecem 12 vezes. No livro analisado do **5º ano** a palavra enchente não aparece em nenhuma vez, contudo, faz três referências às mudanças climáticas e no quesito saúde, apenas uma única vez.

Ao final, o livro didático orienta ao aluno a visitar uma página da MultiRio em (<http://multirio.rio.gov.br>), acessando a midiateca para visualizar uma animação sobre os efeitos do aquecimento global.

5.8 Análise dos resultados do questionário com as professoras da Escola de Desenvolvimento Infantil (EDI).

Neste item são apresentados os resultados das experiências vivificadas em sala de aula das professoras com os alunos, diante dos problemas relacionados à questão da enchente em 2019. A escola de educação infantil está situada dentro do cerne da questão e inserida às margens do Rio dos Macacos. Apresentam quatro turmas de pré-escola ao total, sendo duas turmas com alunos de 4 anos de idade e duas turmas com 5 anos de idade.

A escola possui 05 professoras e 02 diretoras, todas preencheram o questionário. O perfil das educadoras analisadas foi entre uma média de idade de 36 a 65 anos. O tempo médio de magistério está entre 10 e 44 anos e o tempo de atuação na escola regula entre 7 e 44 anos.

Mediante a privacidade e ética científica, serão preservadas as identidades oficiais das professoras, contendo apenas a sigla (P) de professora seguida de uma ordem numérica crescente, como por exemplo, P1; P2 e assim por diante. As

professoras de P1, P2, P3, P4 e P6 são professoras regentes e as P5 e P7 são as diretoras da escola.

Os dados coletados foram redigidos por *ipsis letteris*. Ou seja, todos os depoimentos do questionário foram textualmente preservados pelos mesmos termos, tal como foram escritos (dados brutos) e encontram-se ao final no (apêndice 10.6 p.95 p.96). Os discursos das professoras foram analisados e separados por categorias e apresentados nos quadros a seguir (1,2,3,4,5,6 e 7). O quadro 4 apresenta os discursos das professoras relacionadas as estratégias realizadas pelas mesmas para abordar a questão meio ambiente.

Quadro 4: Estratégias apresentadas pelas professoras para abordagem da temática meio ambiente na escola de educação infantil.

Categoria 1- Tipo de Estratégias	Número de Professoras	Frequência (%)
Brincadeiras	3 (P2, P3, P4)	28,6%
Contação de histórias	4 (P3, P4, P5, P7)	57,1%
Leitura de livros e Internet	1 (P1)	14,3%
Material reciclado	2 (P2, P4)	28,6%
Observação do entorno da escola e do ambiente	3 (P3, P6, P7)	42,9%
Plantar Jardim e horta.	1 (P1)	14,3%
Rodas de conversa/ Relato de vivências dos alunos	4 (P1, P2, P5, P7)	57,1%
Visita ao Jardim Botânico	5 (P1, P3, P5, P6 P7)	71,4%

Podemos observar que a visita ao Jardim Botânico, seguida da contação de histórias e as rodas de conversas/ relatos de vivências são as principais estratégias utilizadas pelas professoras. As experiências dos alunos nas suas relações com o ambiente, usando os cinco sentidos são levadas em consideração nas seguintes atividades: o ver o ambiente (contemplação), o tocar (visita ao Jardim Botânico), o ouvir e o falar nas rodas de conversa são os (relatos de vivências). A criatividade também é valorizada com a produção de materiais em detrimento da discussão dos

temas, no uso de material reciclado. O uso de livros e internet e ainda o plantio da horta foram as estratégias menos citadas pelas educadoras.

O quadro 5 apresenta os relatos e as atitudes da comunidade escolar (professoras e alunos) relacionados ao impacto das enchentes na escola. Além disso, resgata os principais sentimentos/ emoções expressas pelos alunos mediante esta questão. Uma das professoras relatou que não conversou com os alunos sobre esta questão, portanto, o nosso “n” de professoras nessa questão é 6. O principal relato está expresso em uma palavra “estragos” (33,3%). As atitudes mais descritas de como evitar as enchentes foram: manter o ambiente limpo (33,3%) o descarte adequado de lixo (50%). Os alunos vivenciaram as enchentes em suas casas e na escola como disseram três educadoras, os sentimentos e emoções relatados foram tristeza, medo, surpresa e susto, além do entusiasmo pela limpeza.

Quadro 5 - Relatos, atitudes e sentimentos/ emoções dos alunos relatados pelas professoras frente ao impacto das enchentes na escola.

Frequência (%)	
Relatos/ Atitudes	Sentimentos/ Emoções
Estragos das enchentes na escola (50%)	Tristeza (desolação), susto e medo (66,6%)
Manter o ambiente limpo (33,3%)	Entusiasmo pela limpeza do ambiente (33,3%)
Ocupação desenfreada (16,6%) Descarte de lixo inadequado (66,6%)	Surpresa quando perceberam as causas (16,6%)

As professoras 6 e 7 relataram as seguintes situações que gostaríamos de destacar:

“Algumas crianças relacionaram a enchente com a quantidade de chuva e de lixo...A TV Horto, toda a comunidade do Horto, amigos da Rocinha muito nos ajudou na limpeza e arrumação da Escola de forma interna e externa. Da destruição houve a união. Essa é a lição que fica.” (P6).

“...perceberam também o impacto na escola, com a derrubada do muro, a lama nas salas, estrago de alguns brinquedos. Como sempre, as crianças demonstraram claramente os seus sentimentos de medo, tristeza, e, ao mesmo tempo, vontade de mudar o mundo, querendo ensinar aos pais que lixo se joga na lixeira, não na rua e nem no rio, por exemplo.” (P7)

No quadro 6 apresentamos as respostas das professoras em relação aos materiais didáticos utilizados por elas e se em vossa opinião, esses materiais estavam relacionados com a educação ambiental. Das 7, seis disseram que os materiais contemplam a abordagem. Apenas a P6 disse: *“Não, acho muito pouco material para um tema tão importante”*.

Quadro 6 – Respostas das professoras sobre os materiais utilizados no tema educação ambiental.

Professoras	Educação Ambiental		
	Materiais educativos	Vivência	Fontes científicas
P1		X	
P2	X		
P3	X		
P4	-	-	-
P5	X		X
P6	X		
P7	X	X	

Podemos observar que a maioria (83,3%) diz que os materiais da escola contemplam o ensino da educação ambiental e por consequência o ensino das mudanças climáticas. Apenas 16,6% relatam buscar informações científicas para confirmar as informações do livro. A professora 6 ressaltou algo sobre os materiais

escolhidos pela direção: “...escolhi poucos, pois muitas crianças não podiam nem ouvir trovoadas, ventania e barulho de chuva, o susto foi grande”.

Na pergunta 4 do questionário pedimos a opinião das professoras sobre a formação do cidadão mais consciente. Se elas acreditam que são nos anos iniciais que este processo se desperta. E ainda completamos, chamando-as a reflexão: De que forma podemos melhorar essa forma de ensinar?

Todas concordaram que são nos anos iniciais que as relações com o ambiente precisam ser cultivadas e frequentes.

Quadro 7 – Palavras e frases que sintetizam a importância da formação do cidadão nos anos iniciais presentes nas respostas das professoras da Escola de Desenvolvimento Infantil no bairro Jardim Botânico.

Professoras	Palavras e frases	Estratégias utilizadas
P1	Consciência verdadeira	-
P2 e P3	Forma lúdica de ensinar	Brincadeiras, observação, conhecimentos e novas atitudes Linguagem adequada a faixa etária
P4	Só respondeu que sim	Reciclagem e visita a centros de reciclagem e tratamentos de água
P5	Parte do currículo Vivemos diariamente o mal uso do ambiente	-
P6	Famílias participativas e comprometidas com a comunidade	Rodas de conversa, observação de campo e discussão
P7	Cidadãos conscientes para um mundo melhor	Rodas de conversa com material de apoio pedagógico adequado

A forma lúdica de ensinar foi a frase mais frequente dita neste trabalho (duas professoras 28,6%). Nesta pergunta, apenas cinco professoras (71,4%) das sete pesquisadas responderam sobre as estratégias. As estratégias mais utilizadas foram as rodas de conversas, chamadas na Educação infantil de “rodinha” (40%). Na opinião das professoras, reconstruindo o texto, podemos dizer que os anos iniciais são importantes para começar o desenvolvimento da cidadania. Com a participação da família, inserida dentro do currículo da escola e sendo trabalhada de forma lúdica, o desenvolvimento da consciência ambiental pode ser progressista.

A professora 6 relatou uma visita que os alunos da escola fizeram ao Jardim Botânico para exemplificar o trabalho de desenvolvimento da consciência ambiental pelas crianças:

“Passeio seguindo o curso do Rio dos Macacos a partir de nossa escola adentrando pelo jardim Botânico, até o canal que deságua na Lagoa e depois para o mar. O que vimos?

Havia lixo dentro ou fora do rio? E o lixo do rio vai para onde? E depois que o lixo chega na lagoa vai para onde? E depois que chega no mar vai para onde? Será que este lixo, água suja (esgoto) que vai... pro rio...Lagoa...Mar....Fundo do mar....Praias.... faz bem aos animais que moram dentro ou fora deste lugares?

Haviam casas perto ou longe do rio? Onde vc "joga fora" o lixo de sua casa? Vc sabe o que é a COMLURB? Vc sabe o que o gari faz? Vc sabe para onde vai o nosso lixo depois que "entra" no caminhão de lixo? Enfim, são N indagações que se faz aos alunos que variam a complexidade ou não das perguntas ou de acordo com as respostas ou a motivação deles”.

Este relato expressa como os alunos nas suas aulas-passeio são estimulados a pensar nas suas relações com o ambiente.

A última pergunta do questionário, não foi uma pergunta propriamente dita, mas sim, uma avaliação do processo da pesquisa desenvolvida na escola. Solicitamos uma contribuição dessas professoras para a melhoria do nosso trabalho como pesquisadores (quadro 8).

Quadro 8 – Contribuições para a avaliação do trabalho na escola Júlia Kubitscheck pelas professoras.

Professoras	Avaliação e contribuições
P1	<i>“Achei importante participar da pesquisa”</i>
P2	<i>“É muito importante estar reforçando os cuidados com o meio ambiente”</i>
P3	<i>“A temática é super importante para a sociedade, bem como o olhar para a primeira infância”.</i>
P4	<i>“...aprender mais sobre coleta seletiva, a importância de reciclar e entender que esses materiais são de suma importância.”</i>
P5	<i>“...o trabalho do professor regente tenha embasamento de estudiosos para que o trabalho em sala não seja meio que superficial”</i>
P6	<i>“Com a pandemia, estamos nos reinventando..., mas a preocupação com a possibilidade de outra enchente e como eles, as nossas clientelas escolares estão fazendo durante a pandemia me deixa agoniada”</i>
P7	<i>“Essa parceria com a escola é muito importante, pois podemos fazer trocas e enriquecermos cada lado, sempre tendo como objetivo final, a melhora da qualidade do ensino e o enriquecimento de vivências pelo nosso aluno.”</i>

Percebemos com as respostas das professoras sobre o tema educação ambiental e enchentes que estavam de um certo modo simbolizando o ensino das mudanças climáticas pertinentemente para esta faixa etária. Este contato do aluno com a ludicidade, nos permite ainda redescobrir o quanto a transdisciplinaridade tem

um valor extremamente agregador e de suma importância quando se relaciona ao universo infantil.

Por esta razão, tanto o tema como a escola supra citada escolhida, nos permitiu respostas muito além do esperado e sem sombra de dúvidas, muito necessárias para dialogar com mais profusão nas questões aqui analisadas.

6 DISCUSSÃO

6.1 Identificação dos problemas ambientais e sociais

A complexidade da obtenção de dados como: amostragens, análises, modelagens e informações, é de tal ordem que leva os tomadores de decisão a uma tendência de assumir premissas cautelosas ou conservativas, isto é, além de trabalhar com hipótese de pior caso, é assumido que o contaminante irá atingir um receptor sensível na concentração equivalente a mais alta medida ou estimativa em campo.

Tais premissas serão válidas apenas se forem adequadamente discutidas nas análises prévias e suas implicações (normalmente de ordem financeira) se puderem ser completamente entendidas como por exemplo nas análises de Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Como...

"um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído. Este processo de mediação define e redefine, continuamente, o modo como os diferentes atores sociais, através de suas práticas, alteram a qualidade do meio ambiente e também como se distribuem os custos e os benefícios decorrentes da ação destes agentes" (QUINTAS, 2000: 17).

O sistema de gestão ambiental é uma importante estratégia de negócio para as empresas e o poder público realizarem a gestão dos impactos dos seus produtos e serviços sobre o meio ambiente, além de cumprir a legislação ambiental vigente. Com isso a gestão ambiental controla e diminui os impactos provocados ao meio ambiente.

Sob esses parâmetros de controle dentro do (SGA) de classificação IV, a água da foz do rio dos Macacos, encontra-se em excelente estado com indicação de 3 estrelas para águas destinadas à navegação, a harmonia paisagística e aos usos menos exigentes, conforme resultados que comprovam esta pesquisa e laudos técnicos disponíveis em anexo I. Sob (RESOLUÇÃO CONAMA, nº 357/2005).

Já Em algumas das estações de amostragem, apresentaram materiais particulados em suspensão, colorimetria com coliformes fecais e totais (INEA, 2003).

Portanto, é interessante ressaltar que intervenções humanas em bacias hidrográficas podem induzir alterações nos processos que determinam as concentrações de nutrientes em águas fluviais. E devido a vários fatores como por exemplo: o afunilamento do rio desde sua jusante, a retificação dentro do Instituto Jardim Botânico, o estreitamento próximo de na sua foz para construção de imóveis e principalmente o excesso de resíduos sólidos depositados in natura.

Os rios dos Macacos e o rio Cabeça seu afluente, se encontram muito assoreados, seus extravasores de água não dão suporte suficientes, provocando grandes inundações na qual resultam perdas consubstanciais e patrimoniais por toda região.

Em contraposição, a distância permitida pelo Código Florestal em obras próximas a rios é legal, desde que, eles já tenham sofrido intervenção antrópica. Como é o caso das galerias de concreto, contanto que a distância seja de 15 metros até o seu curso. Isso é embasado pela (Lei 6.766/79), que dispõe sobre:

O parcelamento do solo urbano, a qual afirma como requisito fundamental a obrigatoriedade de uma faixa não edificável de 15 metros do cada lado, ao longo das águas correntes e dormentes, bem como das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias (Lei 6.766/79, caput 1).

Hoje, já se tem o conhecimento de que a água é um bem finito. Portanto, o que será das próximas gerações vindouras se esse “bem finito e difuso” vir a se esgotar? Fica um paradoxo com o artigo 225 da constituição de 1988.

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Os parâmetros biológicos de qualidade da água são analisados sob o ponto de vista de organismos indicadores de poluição, como algas e bactérias (COSTA,1998).

A principal entrada de poluição hídrica do Rio dos Macacos, ocorre claramente entre a rua General Garzon, onde foram observadas altas concentrações de nutrientes, de carga orgânica e de colorimetria. Este quadro caracteriza o segundo canal de rede pluvial, próximo à rua Von Martius, como altamente contaminado por esgotos domésticos, que pode ter origem tanto residencial como comercial da área.

Existe uma quebra no gradiente do sistema na estação de amostragem, provavelmente devido à uma diluição com águas provenientes de tubulação de origem desconhecida, logo abaixo da pavimentação da rua Jardim Botânico (SMWW, 2017).

A água do desague do Rio Cabeça com o Rio dos Macacos, apresentou-se altamente contaminada, recebendo efluentes de uma grande extensão urbana, uma vez que drena o Rio Cabeça mais ao leste da bacia hidrográfica.

O tema “mudanças climáticas” com foco nas enchentes, no Rio de Janeiro, não tem sido tratado adequadamente e nem tem sido discutido as suas causas e consequências. Haja vistas que, muito pouco se discute na sociedade, somente quando acontece às catástrofes que por muitas vezes já são pré-anunciadas em todo o estado.

Os planos de contingenciamento do município do Rio de Janeiro, são ineficazes para o porte e tamanho de densidade sobre as áreas fluviais pesquisadas. E tão poucos, são os planos de emergência constituídos para o alinhamento da cidade, que por outrora, são inexecutáveis na maioria dos casos com relação ao índice pluviométrico quando fica acima de 50mm/h (milímetros), por 1m² em hora de chuva, como aponta o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2020).

Isso significa que em uma área de 1m², naquela região choveu 50 milímetros e que a lâmina de água formada pela chuva que caiu corresponde a uma chuva forte correspondente a aguaceiros e a enchentes (PBMC, 2020).

Segundo a Secretaria de Conservação do Estado do Rio de Janeiro (2019), um planejamento deve ser feito para aumentar o nível da Avenida Borges de Medeiros, na altura do Parque dos Patins (Lagoa Rodrigo de Freitas) e outro ponto de alagamento existente ocorre por conta da “cota baixa” deste trecho, que seria solucionada com essa intervenção o que faria a pista chegar a uma altura de um metro em relação ao nível atual.

A solução nesta localidade é redimensionar a rede de micro drenagem, adequando à necessidade local da região e evitando os constantes alagamentos provocados por grandes precipitações. Pontos esses monitorados pela Fundação Rio-Águas (2019).

Discute-se muito a questão das consequências, porém o principal a ser tratado e não tratam, que são às causas que levam e esses episódios mais recorrentes na estação do verão em que chove mais, e o caos se instala.

Por esta razão, podemos alicerçar a educação ambiental crítica ao cenário carioca com todos os seus problemas socioambientais. Que segundo Loureiro (2003), se definem no contexto da atuação pedagógica, sendo primordial trabalhar os problemas específicos dos fatores ambientais e principalmente quando se tem por finalidade básica a gestão ambiental participativa junto aos atores sociais.

Segundo Ottoni (2019), cada dia de chuva moderadamente forte que se observa no rio, milhares de famílias dormem aflitas, sem saber se acordarão com vida no dia subsequente ao evento hidrológico.

Cidadãos cariocas deixam seus lares para trabalhar sem saber se retornarão a salvo ao final do dia, eis que podem ser surpreendidos por grandes enchentes e bloqueio de vias no retorno as suas casas.

Ou seja, a cada dia que se passa, permanecendo inerte o poder público municipal, maior é a probabilidade de virem a perecer vidas humanas em razão de desastres decorrentes de eventos hidrológicos associados à baixa resiliência da cidade. Trata-se de uma realidade inadmissível no âmbito de uma capital mundialmente conhecida e vocacionada ao turismo, como é a cidade do Rio de Janeiro (GAEMA, 2019).

Evidentemente não só por conta de uma má gestão administrativa pública ao ordenamento de uma cidade que é altamente paisagística, mas, essa falta de planejamento mais eficaz, faz com que sempre aconteçam esse tipo de episódios.

Noutro vórtice, o perigo de dano decorrente da demora revela-se presente, na medida em que a deficiência no planejamento e na implementação das políticas públicas e de suas conseqüências ações e programas vem colocando em risco a qualidade de vida e a integridade física da população carioca, além do patrimônio público e privado como um todo (GAEMA, 2019).

Elenca-se uma nova hermenêutica para traduzir os contextos: históricos, culturais, ecogeopolíticos e principalmente sociais para comunidades esquecidas. Através deste mais novo estudo queremos formar novos cidadãos resilientes, com um *status quo* mais consciente de seus direitos e deveres, tendo como cenário neste caso as escolas da região, o Rio dos Macacos, o turismo, o pisoteamento de sua mata ciliar quase inexistente e suas questões de invasão e exclusão social da comunidade do entorno.

Durante muitos anos o ser humano vem destruindo tudo o que a natureza nos ofertou. Como afirma Boff (2015):

“A atual escassez de água potável, afetando boa parte do mundo inclusive em nosso país, cidades como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, nos obriga a refletir as condições do uso desse recurso natural hoje limitado” (BOFF,2015).

Outra implicação importante é que considerando a situação sanitária do Brasil, em que apenas 46% do esgoto gerado no país são tratados. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019).

Indica-se ainda, novas análises futuras da água em 6 pontos de amostragem distintas, com duração de um ano para caracterizar futuros parâmetros de concentração, por conta também de transmissões de doenças vetoriais, inclusive atualmente como pandêmica, pois, estudos apontam a possibilidade de que o esgoto não tratado pode despejar enorme carga viral em rios (BBC, 2020).

Como consequência, poderá ocorrer o aumento da disseminação do vírus Sars-CoV-2 no meio ambiente e a infecção da parcela mais vulnerável da população, aquela que não tem acesso a uma adequada infraestrutura de saneamento básico. Sendo que, nos meses em que durar a pandemia poderemos estar despejando em nossos rios uma enorme quantidade de carga viral como assinala o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT, 2020).

Processos de avaliação contribuíram para fomentar algumas propostas de inovação, utilizando ainda literaturas já existentes para este estudo. Espaços não formais de educação quando aliados à educação formal, demonstram serem grandes potencializadores do processo de ensino-aprendizagem. Segundo Vieira *et al* (2005), a educação enquanto forma de ensino-aprendizagem, é adquirida ao longo da vida dos cidadãos.

Por esta razão, conciliar a teoria adquirida em sala de aula com a prática vivenciada nestes mesmos espaços, em que eles se tornam complementares ao processo de construção compartilhada do conhecimento.

De acordo com Guimarães (2004), a educação ambiental nas escolas ainda possui um caráter muito conservador, na medida em que acaba por reduzir um modelo de sociedade moderna, baseado em seus paradigmas, racionalidades, lógica e relações de mundo.

Acredita-se que a escola, além de ter caráter informativo, deve ser um espaço de reflexão e de transformação. Devemos estar atentos com as armadilhas paradigmáticas, fragmentadas, lineares e simplistas, que por sua vez sejam superadas.

Haja vistas que, determinados conceitos para uma cidade inteligente e escolas bem ordenadas é um fator primordial, que as autoridades e a sociedade civil deveriam dar à importância devida, cujo tema sustentabilidade é de tamanha relevância para uma boa condição entre uma sociedade resiliente, a educação e o meio ambiente (Grifo Nosso).

Os livros didáticos analisados de uma maneira geral, apresentam questões socioambientais em suas discussões. É também uma forma de analisarmos através dos assuntos relacionados às mudanças climáticas, a sociedade e o meio ambiente de forma mais inovadora e sistêmica.

Nossa pesquisa, também tem por finalidade discutir algumas questões como: Interdisciplinaridade; transdisciplinaridade e transversalidade, inspirados em Nicolescu (1999), trouxemos uma forma mais simples para definir essas três modalidades baseadas no ensino, que às vezes confundem um pouco nossos alunos e professores, sendo assim a Interdisciplinaridade acreditamos ser o processo que interligam as disciplinas.

No entanto trabalhar com a transdisciplinaridade nos faz refletir sobre um processo pelo qual perpassa entre, além e através das disciplinas e que, está transfronteiriça aos muros das escolas formais e/ou tradicionais. Já o último, que é pouco abordado por nossas instituições no que se refere a transversalidade, preconizamos em que é o processo educativo de aprender o que é exclusivamente real. A exemplo de Paulo Freire, que durante sua jornada educacional se dedicou muito a esse tema e sabiamente conseguiu atingir várias classes econômicas sem fazer diferenças de credo, raça ou etnias entre elas.

É notadamente que a educação ambiental tem promovido discussões deste tema no ensino formal. Apesar do estudo de ciências, nas escolas tradicionais, ainda ser aliado à educação ambiental pragmática e muito ainda voltado também a uma educação conservadora. Trazer essas questões ainda que conservadoras, são importantes para o ensino nas escolas, porém, para o desenvolvimento intelectual do novo e futuro cidadão *Homo Ecologicus* (MELLO-SILVA e CONCATTO, 2020).

É recomendável uma educação em que o processo educativo seja também eminentemente político e transformador, que vise no desenvolvimento dos educandos uma consciência crítica reflexiva acerca da sociedade, interligando com a natureza uma proposta de educação ambiental crítica (EAC) para as escolas de um modo geral.

Trazendo ainda, em seu contexto uma harmonia na interrelação de todos os sujeitos sociais do planeta, sem verdades pré-concebidas, sobretudo, pautados em

boa convivência entre os seres bióticos e abióticos, tendo como viés e princípios: o respeito, a amorosidade e a interdependência dessas relações. (MELLO-SILVA e GUIMARÃES, 2018).

Partindo desse princípio, em que o aluno nos anos iniciais de estudo já cresça com uma visão mais altruísta, com uma tessitura já vinculada a educação ambiental e inserida no contexto do cuidado com si e pautando-se em valores de respeito com o outro. Desta forma,

“O cuidado de si constitui-se em parar, dirigir o nosso olhar para a nossa vida, permitir-nos realizar um exame de consciência sobre o vivido, não para julgá-lo, nem para culpar-nos, mas para perguntar-nos sobre as intenções propostas e não alcançadas, sobre como vimos administrando nossa existência, a nós mesmos, como um bem a ser preservado (FOUCAULT, 2010)”.

Portanto, o indivíduo com esse sentimento de pertencimento no *Hólos*, faz com que ele se identifique e ajude nosso planeta a melhorar. Já na destruição desse *Hólos*, nossa Mãe Terra “*Gaia*” sucumbirá (LOVELOCK, 1979).

Hoje toda e complexa mudanças no clima planetário, já propiciam muitos problemas de saúde física, animal e vegetal. Sem contar com os problemas psicológicos nos seres humanos advindos das catástrofes ambientais e a falta de visibilidade total na vida ecológica. “*O Hólos Ecologicus*” (*A visão da totalidade na adaptação da vida ecológica*). (Grifo Nosso).

6.2 Análise textual discursiva dos conteúdos nos livros didáticos sobre Mudanças Climáticas.

A utilização do material didático Carioca é obrigatória nas escolas municipais da cidade do Rio de Janeiro, pois, a Secretaria de Educação do Estado envia duas provas anuais, com base nos temas abordados pelo livro fornecido. Portanto, não há tempo hábil no interregno do ano letivo para que as professoras utilizem outro material indicado pela Política Nacional do Livro Didático (PNLD).

Dados também indicam que uma parte significativa da discussão sobre Mudanças Climáticas proposta pelos livros, abordam conceitos científicos como: temperatura, radiação, calor e energia. Esses conceitos, de modo especial, estão diretamente relacionados aos conhecimentos no campo da Física. Há também referências diretas

à modificação da composição dos gases que compõem a atmosfera, assunto relacionado às discussões elaboradas pelo campo da Química.

Conhecimentos sistematizados pelas Ciências da Natureza podem ser identificados em discussões que abordam termos ainda como: vida, sobrevivência, espécies, seres vivos e sustentabilidade (BNCC, 2017).

Neste contexto as atividades de educação ambiental (EA) de forma transdisciplinar e transversal ao currículo, desenvolvida rotineiramente em escolas de áreas vulneráveis, não tem atingido uma discussão profunda do tema e a comunicação não-dialógica, também não tem promovido consciência aos alunos e muito menos na formação de cidadãos mais resilientes às mudanças climáticas.

Entretanto, propõe-se uma escola sem coerção, na qual o aluno é convidado a experimentar atividades para reconstruir por si mesmo, aquilo que tem de aprender. Em linhas gerais, esta é a propositura educativa de Piaget (1949). Onde...

“Não se aprende a experimentar simplesmente vendo o professor experimentar, ou dedicando-se a exercícios já previamente organizados: só se aprende a experimentar, tateando, por si mesmo, trabalhando ativamente, ou seja, em liberdade e dispondo de todo o tempo necessário (PIAGET, 1949, p.39).”

Ainda assim, ações de EAC para promoção da saúde planetária não tem sido desenvolvida no ensino formal, devido a isso, acredita-se que as comunidades continuam vulneráveis. Contudo, espera-se desenvolver sensibilização crítica relacionada à educação ambiental para o estudo de ciências a todos os atores sociais das escolas.

Para discutir algumas das questões citadas, assinalo Mello-Silva e Guimarães (2018), no que tange uma visão holística-ambiental e cosmopolita-sistêmica ao qual ambos acreditam que: “podemos usufruir e colher com sabedoria o que Gaia nos ofertou sem ter que degradar o meio ambiente”!

Contudo, em suas análises críticas pedagógicas trazem algumas discussões e terminologias que relacionam a educação ambiental crítica com estudos já existentes na literatura, associadas as mudanças climáticas, sendo elas:

1ª – (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2010*). Estas ações estão inseridas em três diferentes dimensões de educação: Educação para mudanças climáticas (EMC), Educação ambiental (EA) e Educação para o desenvolvimento sustentável (EDS).

2ª – O *International Alliance of Leading Education Institutes* (IALEI) realizou em 2009, uma conferência que abordou o papel da educação frente às mudanças climáticas iminentes [...]

3ª – Uns dissociaram a EMC da EA, descrevendo a primeira como divulgação científica e a outra (EA) como educação holística.

4ª – Outro grupo inseriu a EMC dentro da EA, mas tornando-a independente e associada à EDS.

5ª – E o último grupo de países enalteceu a relação permanente entre as duas vertentes (EMC e EA), reforçando a ideia de desenvolvimento da cidadania ambiental e da intencionalidade política do ato pedagógico.

A proposta de Mello-Silva e Guimarães (2018), é justamente não mais coisificar os vários parâmetros que levam a educação ambiental pelo mundo e sim torná-la única como os mesmos a-chamam de “*One Education*”. É uma proposta desafiadora para unificar o estudo de ciências já existente na literatura, em um momento tão delicado em relação a educação ambiental e a saúde única em nosso país.

Uma Educação “*Una*” no sentido de unir, juntar e agrupar conhecimentos. Agregando ainda uma forma única no pensamento coletivo conjunto (GUIMARÃES, 2004).

De acordo com Rumenos (2017), os livros didáticos apresentam de modo geral, uma discussão conceitualmente consistente sobre o tema Mudanças Climáticas, para o nível educacional proposto. Chama a atenção o fato de muitos livros didáticos se apoiarem em informações obtidas em artigos presentes em periódicos científicos ou, ainda, a partir de textos que podem ser encontrados em sites eletrônicos de sociedades científicas.

Além disso, são apresentados explicitamente outros conceitos já elencados anteriormente, que sustentam as discussões propostas além da disciplina de geografia que também se insere neste contexto dicotomizado.

Ainda se deduz que, esse avanço conceitual presente nos livros didáticos analisados, podem ser devido às exigências relativas à avaliação dos livros didáticos pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento (FNDE), que está vinculada ao Ministério da Educação (MEC).

Por esta razão, o que se discute em análises desses materiais e livros didáticos é uma revisão ortográfica semântica e conceitual para melhor definição da cadeira de ciências já inicializada desde a escola básica inicial até o ensino médio com maiores

expertises de fundamentação histórico crítico-científico desde os primórdios. Como argumenta Saviani (1980):

Considerando-se que “toda relação de hegemonia é necessariamente uma relação pedagógica” (idem, p.31), cabe entender a educação como um instrumento de luta. Luta para estabelecer uma nova relação hegemônica que permita construir um novo bloco histórico sob a direção da classe fundamental dominada da sociedade capitalista – o proletário. Mas o proletário não pode erigir-se em força hegemônica sem a elevação do nível cultural das massas. Destaca-se aqui a importância fundamental da educação. A forma de inserção da educação na luta hegemônica configura dois momentos simultâneos e organicamente articulados entre si: um momento negativo que consiste na crítica da concepção dominante (a ideologia burguesa); e um momento positivo que significa: trabalhar o senso comum de modo que se extraia o seu núcleo válido (o bom senso) e lhe dê a expressão elaborada com vistas à formulação de uma concepção de mundo adequada aos interesses populares (SAVIANI, [1980] 2013, p. 3-4).

Com isso a falta de acesso e aparatos técnicos para uso dos docentes de escolas públicas, como bem como os veículos para sua utilização: acesso à internet precário ou inexistentes nas escolas, transportes de más qualidades, a falta de assessoria básica para a saúde e segurança alimentar com equilíbrio calórico para o professor e aluno. Tudo isso, sem contar com a péssima remuneração dos profissionais de educação que infelizmente está atrelada a má administração histórica, de um estado hegemônico e capitalista.

Detalhes esses que foram observados durante a pesquisa e apontados pelos mesmos, em comparação à rede privada e de países de primeiro mundo ao qual a educação mesmo pública é priorizada e está acima de tudo. Um país com índice de desenvolvimento humano (IDH) como o nosso, está muito a quem de ser minimamente suportável para um desenvolvimento educacional e acadêmico, e com isso quem perde ainda mais são às nossas crianças, futuro de toda uma nação (CORREIO BRAZILIENSE, 2021).

Por outrora, há uma boa intencionalidade das docentes em fazer com que a educação ambiental seja mais bem pautada nos livros e materiais didáticos e paradidáticos. Elas mesmas sabem que o futuro dessas crianças também depende da boa relação entre homem e natureza (Grifo Nosso).

Mas, entretanto, as professoras desta escola de educação infantil nos ensinaram que mesmo com suas atribuições do ano letivo, e os problemas advindos das questões sociais dos alunos e seus familiares e com a enchente. Que foi possível aliar o tempo de ensino formal na escola e modelar na medida do exequível e tangível às questões ambientais junto às demais disciplinas da grade curricular (Grifo Nosso).

6.3 Análise de conteúdo do questionário com professoras da Escola de Desenvolvimento Infantil (EDI).

Em apreciação as discussões elencadas nesta pesquisa com relação ao questionário semiaberto nos fizeram perceber que as professoras da educação infantil, utilizam uma educação ambiental mais conservadora e pragmática.

Ao qual concordamos que se faz necessário coexistir todo tipo de prática pedagógica para o ensino em sala de aula. Porém, se tornaria mais eficaz relacionar ao debate, questões socioambientais vivificadas pelos alunos em decorrências das experiências trazidas pelos mesmos, pelo viés da Educação Ambiental Crítica (EAC). Como afirma, Loureiro (2003):

“Um planejamento participativo em Educação Ambiental que possua uma perspectiva transformadora como a aqui adotada, e que considere o "lugar" a partir do qual cada grupo social interage no ambiente. Servem para introduzir o debate acerca da definição de um projeto político-pedagógico escolar ou como instrumento de fomento à construção de estratégias não-formais, numa abordagem educacional integrada, inclusiva e dialógica” (LOUREIRO,2003).

Que se insere mais adequadamente pelos fatores ocorridos em reflexão aos enfrentamentos como: ecogeopolíticos, no estudo de riscos ambientais e sociais, na degradação da região pesquisada, no entorno do rio dos Macacos com sua mata ciliar quase inexistente, a escola construída em sua margem esquerda e sua comunidade depauperada construída, porém na margem direita do rio, pela grande precipitação das chuvas na região de Mata Atlântica principalmente ocorridas no verão de 2019 e suas consequências advindas das enchentes.

Ao mesmo tempo, esses fatores estão tão presentes no cotidiano da vida do povo carioca, que infelizmente ainda não se deu conta que depositar resíduos nas ruas a céu aberto, transmitem tantos problemas que só retornam para si e para nossa cidade quando chove.

Como por exemplo em sentido figurado, tivesse que se livrar do lixo, como se ele fosse um agente do “mau”. “Que ele vá para bem longe de nós, até mesmo fosse endereçado para um outro planeta”! (Grifo Nosso, “população do entorno”).

Alguns estudos e relatos preditivos da Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço NASA (2020), apontam que em nossa galáxia já existem tantos “lixos” ou melhor resíduos, por conta de fragmentos de naves espaciais, satélites desativados e grandes pedaços desses destroços, que tiveram colisão com asteroides e por fim misturados a nossa atmosfera terrestre.

Seria mais do que pensar no amanhã, é pensar urgentemente no hoje, no eterno agora, com muito mais inteligência natural e social. É mudar nossa forma de ver, agir e ensinar nossos alunos desde a educação básica.

Esta educação que se aprende convivendo com educadores ambientais nas escolas, acolhidos de um pensamento ou movimento no coletivo conjunto (GUIMARÃES, 2004). Ao qual explica sabiamente, que esse movimento que nos parece redundante “o coletivo conjunto”, porém, sua intencionalidade é de reforçar a ideia de que não se constitui simplesmente de um movimento que agrupa forças individualizadas, mas um movimento de ação complexa em conjunto, produzindo sinergia como mesmo o autor o-descreve.

Segundo Libâneo (2005), dentre as novas teorias, podemos encontrar uma denominada de “holística”, que abrange em sua essência a “teoria da complexidade”, cuja diversidade de modalidades foi versada nessa corrente e decorre como reflexo da variedade de idealizações em relação ao contexto contemporâneo.

Por esta razão, a corrente Holística em si, é uma teoria naturalista do conhecimento. Na semântica da palavra, a Ecopedagogia e o conhecimento em rede, no pensamento de Aranha (1996), podendo ser classificado como paradigmas emergentes, por conta dessa corrente pedagógica elencou-se a primeira pergunta do questionário:

“Se já havia sido trabalhado o tema sobre meio ambiente para alunos da escola? E em caso afirmativo, de que forma foi trabalhado?”

Todavia, na dimensão da educação ambiental crítica (GUIMARÃES, 2014), cita que ao refletirmos sobre a função da EA, podemos apontar que a atribuição desta é embasar a percepção da integração necessária do indivíduo com o meio ambiente, fundamentando uma relação harmônica, consciente do equilíbrio dinâmico da natureza, que oportunize, por meio de novos conhecimentos, valores e atitudes, a inserção do educando e do educador como cidadãos no processo de transformação do atual quadro ambiental do nosso planeta. Baseado nesses pressupostos, perguntamos: *“se em algum momento foi discutido os problemas relacionados as enchentes com os alunos da escola? E em caso afirmativo, como reagiram? Como foi a experiência com eles? O que eles acharam do problema?”*

A escassez de uma literatura específica direcionada para os problemas do cotidiano escolar tem dificultado a ação dos professores, que atuam nas escolas da educação básica, na cidade e no estado do Rio de Janeiro.

Por este ângulo, a tendência descentralizadora proposta pela gestão escolar democrática, torna-se fundamental em que os professores desenvolvam uma postura que ultrapasse as paredes da sala de aula e dos muros da escola, com a implementação de ações que motivem a comunidade a se envolverem com as questões ambientais locais.

Não pode ocorrer desenvolvimento sustentável para uma sociedade, se não houver interesse no poder público para a construção efetiva do indivíduo “o conhecimento” e de valores por meio do processo educativo. No entanto, verifica-se uma grande dificuldade na escola e, principalmente, das professoras em trabalharem com os problemas do cotidiano, tanto pela carência de materiais que as ajude na fundamentação teórica, quanto na elaboração de instrumentos para uma sequência de ações.

Nesse intuito, vislumbramos a transdisciplinaridade de Nicolescu (1999), e a transversalidade do ensino com a pergunta seguinte em que se faz necessário repensar sobre este novo perfil que é requerido para os profissionais, ao atuarem nas instituições escolares, bem como suas propostas educacionais e materiais que as auxiliem nessa empreitada.

Portanto perguntamos: “se a profissional de educação acredita que os livros paradidáticos, vídeos, tv horto ou qualquer material didático da sua escola, contemplam de alguma forma o tema sobre educação ambiental? E dê sua opinião sobre esse assunto”.

(FRACALANZA, 2004), discute que apesar da escola que temos, a educação ambiental se faz necessária e imperiosa na educação formal. Muito possivelmente, nos anos iniciais de escolaridade que para alguns talvez até represente a escolaridade toda e será marcante na definição do caráter do adulto e na sua concepção e prática de cidadania.

Todos nós temos de assumir a responsabilidade de formação das gerações futuras compromissadas com uma sociedade mais justa e sustentável. *Por este viés, é pautada a pergunta de número 4: “Se a profissional de educação concorda que os anos iniciais de ensino com relação às temáticas sobre meio ambiente ligadas ao estudo de ciências, são fundamentais para a formação de um cidadão mais consciente para o futuro? E de que forma podemos melhorar essa forma de ensinar?”*

Segundo ainda Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa descritiva assume em geral uma forma de levantamento, sendo composta por fatos que são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira

sobre eles. Em virtude dessa análise, a última questão ficou além de descritiva, com caráter contributiva para todo o nosso trabalho.

“Se alguma professora ou diretora quisesse deixar alguma contribuição para nosso trabalho? E será de muito proveito. Sabendo ainda, que suas argumentações serão preservadas, mais, muito necessárias para nossa pesquisa”.

Com base na primeira pergunta referente às respostas do questionário, podemos observar que:

As professoras trazem evidências e aproximações de interpretação, adicionado a processos reconstrutivos na linguagem o que nos permite evidenciar uma metodologia qualitativa com base nos pressupostos de análise sobre a semântica das palavras como exemplo: cinco professoras utilizaram visitas guiadas ao Instituto Jardim Botânico para evidenciar o contato aluno x natureza.

Em consonância com algumas atividades dos alunos podemos analisar um tipo de educação ambiental como pragmática, pois a professoras também se utilizam da técnica em plantio para fomentar uma horta orgânica na parte externa do pátio da escola.

Outras quatro professoras, já preferiram utilizar da contação de estórias, para ensinarem aos alunos mediante uma referência pautada no universo Freiriano.

Na segunda pergunta, trazemos como eixo condutor e normativo uma pesquisa epistemológica, que é o estudo do conhecimento (PIAGET, 2002). Neste caso podemos utilizar dados já existentes e trabalhar com comparações, nela apenas uma professora (P4), não discutiu com os alunos os problemas causados pelas enchentes na escola.

No relato das demais seis professoras, os alunos de modo geral ficaram muito angustiados e demonstraram sentimentos de: tristeza, de medo e susto, ficaram ainda desolados assinala (P6). Porém, ao mesmo tempo todos apontaram para o problema do descarte inadequado, concordaram ainda que ao deixarem as ruas limpas, bueiros e encostas, seriam preservados das enchentes e não haveriam tantos alagamentos no bairro.

O estrago dos brinquedos da escola, a lama, foi um cenário muito ruim para os alunos e de um modo geral para todos os funcionários da escola, pais e responsáveis. Entretanto, com muita resiliência reagiram com entusiasmo e vontade de recomeçarem, pois segundo relato da (P2), entenderam que há necessidade de seguir em frente...

Atrelados ainda com uma vontade forte e imbuídos de reconstruir suas vidas e a escola. Alunos e professoras pedem mudanças de atitudes: dos pais, amigos, vizinhos e parentes. Que através das perdas e da destruição, fica a união. Para reconstruir melhor o amanhã, essa é a lição que fica segundo (P6).

A terceira pergunta discutimos às várias formas de aprendizagem, tendo como finalidade compreender como ocorre esse processo numa perspectiva socioambiental, através dos materiais disponíveis na escola que contemplem de alguma forma a educação ambiental. Quase todas as professoras foram unânimes em suas respostas afirmativas, dizendo que os materiais didáticos favorecem esta abordagem. Apenas (P4) relata achar muito pouco material para um tema tão importante. O objetivo seria construir mais estratégias de ensino que possam ser contributivas no processo de uma aprendizagem significativa.

O processo ensino-aprendizagem depende de inúmeros fatores para serem eficazes: desde a competência do professor, aos aspectos afetivos, sociais e psicológicos dos alunos, do ambiente favorável, dentre outros. Esse processo nem sempre ocorre de forma satisfatória em todos os alunos e ao mesmo tempo. Como assinala Vygotsky:

“(...) a aprendizagem não é em si mesma o desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança que conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem”. (VYGOTSKY, 1991, p. 15).

Ele valoriza de forma altamente positiva a transmissão à criança dos conteúdos historicamente produzidos e socialmente necessários. Conteúdos que se transformarão em conhecimento, porém todo conhecimento tem como princípio a percepção do senso comum, as experiências empíricas, os saberes que a vivência dá a cada indivíduo.

“A aprendizagem escolar nunca começa no vazio, mas sempre se baseia em determinado estágio de desenvolvimento, percorrido pela criança antes de ingressar na escola”. (VYGOTSKY, 2001, p.476).

A quarta pergunta é embasada em uma técnica que faz com que o pesquisador assuma pressupostos de natureza de investigação do ser. Portanto, é uma pesquisa ontológica que por sua vez é mensurável e objetiva. Traz a discussão em torno do comportamento das professoras e alunos relacionando os anos iniciais de estudo com à disciplina de ciências, permitindo uma compreensão mais ampla de sua dinâmica

com o futuro do planeta, perpassando ainda sobre a fragilidade das áreas do entorno, resultante de um desmatamento abusivo e questões atuais envolvidas de muita necessidade e como assinala (P1), trazendo uma consciência verdadeira. “Que só se consegue passar a diante e cativar uma criança se você acredita verdadeiramente”. (P6) Concorda, que os anos iniciais são muito importantes para formação do indivíduo, porém, a participação da família é igualmente importante e que algumas delas são comprometidas com tudo o que acontece na comunidade. Segundo a professora, às crianças reproduzem o que os adultos falam e agem. Para ela, a melhor forma de ensinar especialmente na educação infantil, é ter como ponto inicial a observação em campo como exemplo: passeio seguindo o curso do Rio dos Macacos; a partir de nossa escola adentrando pelo Instituto Jardim Botânico até o canal que desagua na Lagoa Rodrigo de Freitas e depois para o mar. Perguntas norteadoras também são atribuídas junto a caminhada: “O que vimos? Havia lixo dentro ou fora do rio? E o lixo do rio vai pra onde? (...)” dentre outras...

Tece ainda comparações com o lixo na casa dos alunos e pergunta ainda se os alunos conhecem a COMLURB? Se sabe o que o gari faz? Ela trabalha com indagações e de acordo com que emergi das questões, trabalha a complexidade e a motivação deles.

E por fim, atribui a valorização dos sujeitos pesquisados como coautores. Nesse último eixo, é primordial para a nossa base epistemológica, com esse tipo de pesquisa em Educação Ambiental Crítica (EAC), pois construímos juntos à medida que avançamos pela necessidade daquele grupo pesquisado.

A quinta e última pergunta aberta, nos faz perceber o quanto ainda a academia se faz necessária dentro da escola básica, construindo e compartilhando suas experiências e troca de saberes.

Como afirma (SANTOS, 2008), na ação pedagógica todos os professores sabem que os objetivos educacionais e o planejamento didático costumam ir por água abaixo se à certeza não se integra à incerteza. Segundo a autora, a incerteza diz respeito às características dinâmicas do sujeito, do conhecimento e da sociedade humana.

Existe ainda um termo empregado por (MATURANA e VARELA, 1995), que ao nosso ver, ainda está muito atual nos dias de hoje, por mais tecnologias que existam e várias formas e métodos de ensino modernos, ainda é essencial para os docentes, que nos faz refletir a metodologia de ensino. Conhecida por *autopoiese*

(auto fazer-se). E em suas pesquisas, discutem que todo ser vivo é um sistema autopoietico, ou seja, que se auto-organiza e se autoconstrói.

Esta mesma ideologia de ensino, nos translada a propositura de Paulo Freire (1997), que segundo a qual o conhecimento não se transmite, se constrói.

Como mesmo finaliza (P7), que essa parceria da academia com a escola básica é muito importante, pois, podemos fazer trocas e enriquecermos cada lado, sempre tendo como objetivo final, a melhora da qualidade do ensino e o enriquecimento de vivências pelo nosso aluno.

7 Perspectivas

As perspectivas para a continuação do trabalho/linha de pesquisa podem integrar a discussão ou constituir um item à parte.

Por esta razão, gostaríamos de propor para uma pesquisa-ação e deixar como uma contribuição interventiva futura, da mesma forma que utilizamos a metodologia textual discursiva (MORAES e GALLIAZI, 2016), para analisar os materiais didáticos e os questionários com os professores.

Podendo assim, promover rodas de conversas com responsáveis pelos alunos seguindo a mesma metodologia de coleta e análise de dados da roda de conversa com os professores da mesma unidade escolar e podendo expandir para demais escolas da região do ensino fundamental I e II. Entretanto, nas rodas de conversas com os responsáveis, os objetivos estarão focados na reflexão nos problemas das enchentes e na construção coletiva de ações de adaptação para minimizar seus efeitos alinhados a Gestão Ambiental.

Já com os professores, analisar com às rodas de conversas criticamente às práticas adotadas em salas ambientes sobre o tema mudanças climáticas e às enchentes que são acometidas por todo bairro do Jardim Botânico na cidade do Rio de Janeiro. Ao final, propor um curso com certificação, já neste parâmetro alicerçados a Educação Ambiental.

As respostas obtidas proporcionarão uma análise crítica do caminho de comunicação (teórico e prático) para um novo viés no desenvolvido do ensino formal.

Acreditamos ainda que com isso, possamos ajudar a trilhar este mesmo caminho não só para a evolução de uma nova educação (*O Bioensino*), mas também, uma episteme acadêmica moderna em saúde planetária juntamente com os pressupostos de (*One Health*).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão ambiental de observância *in situ* sobre águas superficiais e os problemas ambientais em decorrência às mudanças climáticas, foram determinantes para a avaliação dos acontecimentos no âmbito de nosso estudo. Com o valorar dos saberes adquiridos em nossa pesquisa e com a identificação dos fatores ambientais, em especial a poluição hídrica do Rio dos Macacos ao qual a escola de ensino infantil foi construída em sua margem esquerda e toda sua problematização, ocorridas pelas enchentes dentro da escola pesquisada, que por sua vez, está com sua água contaminada em grande parte de seu leito, por resíduos depositados *in natura*.

Portanto, com base na análise de gestão ambiental, pode-se atribuir como um bioindicador de mudanças de habitats, provocados pelas enchentes, também uma declinação na falta de alimentos perene na mata, além de atestar que: as mudanças climáticas no estado do Rio de Janeiro, vêm si tornando cada dia mais preocupante não só pela parte urbana muito afetada, mas, em observância à essas mudanças, agora também atingidas dentro do bioma de Mata Atlântica.

Através da educação ambiental e políticas públicas mais efetivas é possível tratar o rio e trazê-lo para um contexto socioambiental mais eficaz e em suas medidas de regeneração e fazer com que esse novo indivíduo que utiliza esse meio natural, hoje sendo uma criança, amanhã, se torne um adulto mais consciente a luz da evolução natural do meio ambiente em que vive. Desta forma, é possível elencar futuramente a construção de uma sociedade tropical carioca mais resiliente às mudanças climáticas e de baixo carbono com o melhor trato ambiental, consigo e com o próximo.

Quando os professores acompanham seus alunos no processo de construção dos saberes, eles estão prestando um serviço a humanidade com a ajuda para que eles possam ter melhor equilíbrio e viver melhor em seus múltiplos meios.

Como cidadão, o papel do professor é também vital na colaboração do enriquecimento de sua própria história e na valorização das relações entre sua realidade social, de outros saberes e culturas.

A escola também é um ambiente social em que os alunos, os professores, os funcionários, os responsáveis pelos alunos e outros membros da comunidade aprendem juntos, uns com os outros, e trabalhem coletivamente para melhorar e manter a qualidade do meio ambiente em que vivem. Sendo assim, podendo construir um conhecimento mútuo e compartilhado de ensino.

Também ao analisarmos os livros e materiais didáticos com relação às mudanças climáticas com foco nas enchentes, observamos que a literatura ainda está muito

aquém da realidade e do caos ao qual enfrentam os alunos e professores todos os anos.

A disciplina de ciências no que se relaciona com os conceitos em biodiversidade, ainda também está inerente aos acontecimentos latentes no que por décadas assolam toda a cidade do Rio de Janeiro, sofrendo principalmente a comunidade do entorno que vive neste bairro.

Com aplicação do questionário as docentes, podemos concluir que há uma grande preocupação delas por estas questões ainda transversais ao ensino formal. De forma lúdica, conseguem orientar e construir pontes entre o ensino de ciências e a educação ambiental em suas aulas transdisciplinares.

Gostaríamos, entretanto, de incentivar novas construções de ideias que possam vir a emergir desse questionário também, a fim de trazer para a pauta governamental, uma futura e promissora nova gestão pública, sem afetar tanto a estrutura das escolas pelas enchentes e problemas decorridos das mesmas.

Vislumbramos novos horizontes alicerçados ao ensino de ciências, também podem ser aliados à educação ambiental com a gestão educacional para a escola básica e fundamental de ensino. E quiçá, possamos conscientizar nossas crianças para um futuro mais promissor e com menos catástrofes ao seu entorno.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9897: planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - procedimento. Rio de Janeiro,1987.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9898: preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - procedimento. Rio de Janeiro,1987.

Academia.Edu.Disponível/em<http://www.academia.edu/9675257/Educacao_como_processo_na_construcao_da_cidadania_ambiental>. Acesso em: 23 maio 2015.

ANTONIO, D.G.; GUIMARÃES, S.T.L. Representações do meio ambiente através dos desenhos infantis: refletindo sobre os procedimentos interpretativos. Educação Ambiental em Ação, n. 14, p.1-10, 2005. Disponível em <http://www.revista.org/artigo.phd?idartigo=343&class=02-Acesso> em 20/12/20.

ANTUNES, A. Leitura do mundo no contexto da planetarização: por uma pedagogia de Sustentabilidade, 2002.v.1. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo/SP.

ARANHA, M.L.A. História da Educação. São Paulo: Moderna, 1996.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Requisitos Gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. NBR ISO 17025. Rio de Janeiro; ABNT;2005.

BARATA, MML.; BADER, DA.; DERECZYNSKI, C.; REGOTO, P.; Use of Climate Change Projections for Resilience Planning in Rio de Janeiro, Brazil. Front Sustain Cities. 2020; 2(July).

BBC News Brasil, 2 abril 2020. Coronavírus: esgoto pode ser via de contágio, indicam estudos. Organizador: Evanildo da Silveira De Vera Cruz (RS), 2020.

Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Versão final. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf.

Brasília:MEC,2017. Acesso em:10de mai. 2018.

BENAC, R.D.M.; FREIRE, L.M. The role of Environmental Education to discuss Climate Change: characterization to from a dialogic space between researchers in ecology and teachers in Science. **REMEA-Revista Eletronica do Mestrado em**

Educacao Ambiental, 35 (3): 46-73, 2018. Disponível em: [7905-24886-1-PB.pdf](#), acesso em: 06 de março de 2020.

BERCHEZ, F.A.S.; GHILARDI-LOPES, N.P.; CORREIA, M.D.; SOVIERZOSKI, H.H.; PEDRINI, A.D.; URSI, S.; KREMER, L.P.; DE ALMEIDA, R.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MARQUES, V.; BROTTTO, D.S. Marine and coastal environmental education in the context of global climate changes - synthesis and subsidies for ReBentos (Coastal Benthic Habitats Monitoring Network). *Brazilian Journal of Oceanography*, 64 (Edição especial): 2, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bjoce/article/view/158768/153764>, acesso em: 06 de março de 2020.

BNCC-<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/ensino-medio/99-laboratorio-vivo> . 2018.

BOFF, L. Sostenibilidad: ¿adjetivo o sustantivo? Portal Koinonía. Agenda Latinoamericana. Disponível em: Acesso em: 2011.

CARREIRA, F.; AGUIAR, A.C.; ONCA, F.; MONZONI, M. The &ITCelsius&IT Game: an experiential activity on management education simulating the complex challenges for the two-degree climate change target. *International Journal of Management Education*, 15 (2): 350-361, Parte: B, 2017.

Carol A. Adams, (2004) “[The ethical, social and environmental reporting-performance portrayal gap](#)“, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, Vol. 17 Iss: 5, pp.731 – 757. DOI (Permanent URL): [10.1108/09513570410567791](https://doi.org/10.1108/09513570410567791)

CAZETTA, V.; VIVIANI, L.M.; ANTUNES, D. de M.M. Educação visual e mudanças climáticas: a invenção do aquecimento global. *Pro-Posições*, 30: e20170172, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/pp/v30/en_1980-6248-pp-30-e20170172.pdf, acesso em: 06 de março de 2020.

CETESB (Companhia de Tecnologia Ambiental do estado de São Paulo). Guia Nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão [et al.]. São Paulo: CETESB; Brasília; ANA, 2011.

C.B.Acesso.jan.de20121.Disponívelem:<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2021/01/4897874-em-2021-brasil-precisa-reduzir-a-desigualdade-social-aprofundada-pela-covid.html>.

COSTA, H. 1998. Uma avaliação da qualidade das águas costeiras do Estado do Rio de Janeiro. FEMAR. Rio de Janeiro. 261p.

_____. Ecopedagogia e cidadania planetária. 2 ed. São Paulo: Cortez,2000,128p.

DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS – 2018. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – (SNIS). Publicado em, 05 Dezembro de 2019 às 18:46.

DOS REIS, D.A.; SILVA, L.F. Análise de dissertações e teses brasileiras de Educação Ambiental: compreensões elaboradas sobre o tema "mudanças climáticas. **Ciênc. Educ., Bauru**, 22 (1): 145-162, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n1/1516-7313-ciedu-22-01-0145.pdf>, acesso em 06 de março de 2020.

DOS REIS, D.A.; SILVA, L.F. R Mapping dissertations and Brazilian environmental education theses dealing with the issue of climate change. **REMEA-Revista Eletronica do Mestrado em Educacao Ambiental**, 33 (1): 112-131, 2016. Disponível em: [4642-16383-1-PB.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n1/1516-7313-ciedu-22-01-0145.pdf), acesso em: 06 de março de 2020.

ELISEI, M.G.M. Diagnóstico da percepção ambiental através de desenho infantil. Taubaté: Cabral,2008, 96 p.

EMBRAPA - Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química da água. Parron, L.M; Muniz, D. H.F; Pereira, C. M. Embrapa Florestas, 2011.

https://www.embrapa.br/contando-ciencia/agua/-/asset_publisher/EIjiNRSeHvoC/content/consumo-de-agua-para-producao-de-um-produto/1355746? Acesso em: 27/03/2021.

FABER, M. A Importância Dos Rios Para As Primeiras Civilizações. História Ilustrada, vol.2. 1ªed. História Livre, Porto Alegre 2011.

FILHO, K.Z et al. Água em Ambientes Urbanos Renaturalização de Rios em Ambientes Urbanos. (2009) – PHD 2537 (Escola Politécnica Da Universidade de São Paulo) – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. – São Paulo.

FINI, M.I, et al. Caderno do Professor Geografia, ensino fundamental. 6ª série, vol.3. São Paulo: SEE, 2009.

FOUCAULT, M. A hermenêutica do sujeito (Resumo dos Cursos do Collège de France/1970-1982). Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA - Coordenadora do estudo e especialista em Água, Relatório Annual. Malu R, 2019.

FRACALANZA, H. As pesquisas sobre educação ambiental no BRASIL: alguns comentários preliminares. In: Taglieber, J. E.; Guerra, A. F. S. (Eds.). Pesquisa em Educação Ambiental (pp.) Pelotas: Ed. Universitária/UFPel. 2004.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987,184p.

FREIRE, P. A Educação do Futuro. O Globo, Rio de Janeiro. Caderno e Prosa & Verso, 24 maio de 1997.

<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/04/10/chuva-atipica-se-repete-ha-seculos-no-rj-conheca-historias-e-imagens-de-grandes-temporais.ghtml>. Acesso em 27 de março de 2021.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GOUVEIA, M.T. Rio dos Macacos: paisagens e personagens de um rio – Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro,2007. CDD304.2098153.

GRAULT. C.E. Políticas Públicas para Doenças Transmitidas por Vetores: situação atual e Educação como alternativa. Revista de Políticas Públicas. v. 22 (2018) R. Pol. públ. ISSN 2178-2865 (online)

GUIMARÃES, M. A Dimensão Ambiental na Educação. 11. ed. Campinas: Papyrus, 2014.

GUTIÉRREZ, FRANCISCO, PRADO, CRUZ. Ecopedagogia e Cidadania Planetária, Guia da Escola Cidadã – Instituto Paulo Freire. Trad. Sandra Trabucco Valenzuela v.3, São Paulo: Cortez, 2002.

INTERVERGOVERNAMENTAL PANEL on CLIMATE CHANGE- <www.ipcc.ch > acesso em 03/10/19 às 3:00 p.m.

HYNES, H.B.N. The ecology of running Waters. 3. ed. Liverpool: University Press, p. 555, 1970.

INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – INCT. Nota técnica, que é assinada por Carlos Chernicharo e César Mota e Juliana Araújo Publicado em 30/03/2020 às 10:30:02.

INEA.2003. Acesso em 10 de dez de 2020. DISPONÍVEL EM: [Res. CERHI 09/2003 – INEA http://www.inea.rj.gov.br > uploads > 2018/07 > 3](#)

INEA. 2013. Acesso em 3 de out de 2019. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_digat_geagua/documents/document/t/zwff/mde5/~edisp/inea_019733.pdf.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET) <https://portal.inmet.gov.br/noticias/atualiza>. Acesso em 27 de março de 2021.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS 1999 (folhas 287 E - 287 C -286 D - 286 F); Mapa de rede de escoamento pluvial, escala 1:1000. Fundação Rio - Águas 1993, (Folhas 287 E – I -3- C/ E- I-3-D/E-TI-I-C).

JACOBI, P.R.; GUERRA, A.F.S.; SULAIMAN, S.N.; NEPOMUCENO, T. Mudanças climáticas globais: a resposta da educação. **Revista Brasileira de Educação**, 16 (46): 135-148, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v16n46/v16n46a08.pdf>, acesso em: 06 de março de 2020.

[KEVIN DAMASIO](#) Published 13 de fev. de 2020 19:49 BRT, Updated 5 de nov. de 2020 03:22 BRT. National Geographic Society. Copyright © 2015-2017 National Geographic Partners, LLC. Todos os direitos reservados.

LAYRARGUES, P.P. et al. Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate. -7. ed.- São Paulo: Cortez, 2012.

LEI DE MATA ATÂNTICA. Disponível em: [www.planalto.gov.br Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965](http://www.planalto.gov.br/Lei%20n%204.771%20de%2015%20de%20setembro%20de%201965).

LEONARDO BOFF.Disponível em:<https://leonardoboff.wordpress.com/2015/02/02/a-agua-no-mundo-e-sua-escassez-no-brasil/>

LEONTIV, A.; VYGOTSKY, Levi S.; LURIA, Alexander R. e outros. Psicologia e Pedagogia: Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. São Paulo: Ed. Moraes, 1991.

LEMOS, M.L. Estudos arqueológicos do Parque Nacional da Tijuca/ Rhoneds A.; Rodrigues P. e Bezerra F. - Rio de Janeiro: Sociedade dos Amigos do Museu Nacional, 2002. 141p. il. ISBN 85-89128-03-2. 18. Ed.

LIBÂNEO, J.C. As Teorias Pedagógicas Modernas Revisitadas pelo Debate Contemporâneo na Educação. In: LIBÂNEO, José C.; SANTOS, Akiko (Orgs.). Educação na Era do Conhecimento em Rede e Transdisciplinaridade. Campinas: Alínea, 2005.

LIBÂNEO, J.C. Didática. São Paulo: Cortez. As teorias pedagógicas modernas revisitadas pelo debate contemporâneo na educação, 2006.

LIMA, G.F. da C.; LAYRARGUES, P.P. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do Conservadorismo Dinâmico. *Educar em Revista*, 0 (spe3): 73-88, 2014. Disponível em: [Lima-2014-Mudancas-climaticas-educacao-e-meio.pdf](#), acesso em: 03 de março de 2020.

LOUREIRO, C.F.B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. *Ambiente e Educação*, Rio Grande, 8: 37-54, 2003.

LOUREIRO, F. Repensar a Educação Ambiental. Um olhar crítico. *Identidades da educação ambiental brasileira*, p 67. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LOVERLOCK, J. Gaia: a new look at life on earth. Oxford: Oxford University Press, 1979.

¹MAIA, A. C. N. Imagens de uma cidade submersa: o Rio de Janeiro e suas enchentes na memória de escritores e fotógrafos. *Revista Escritos*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 6, p.247-274, 2012

MACHADO, P. A. L. Direito ambiental brasileiro - 24.ed., ver., ampl. e atual. – São Paulo: Malheiros, 2016.

MELLO SILVA. C.C. Ambiente e Ambiência: Como cuidar? Disponível em: <http://saudeedambiental.blogspot.com/2017/06/ambiente-ambienciacomocuidar.html>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2018

MELLO SILVA. C.C; GUIMARÃES, M. Mudanças Climáticas, Saúde e Educação Ambiente Como Política Pública em Tempos de crise socioambiental. *Revista de Políticas Públicas*. p. 1152-1170, 2018.

MICHIGAN, STATE UNIVERSITY. Extension Environmental Justice Database – 10169561. 03/01/1996.

MIGUEZ, M.G, et al. Interações entre o rio dos Macacos e a Lagoa Rodrigo de Freitas sob a ótica dos problemas de drenagem urbana e ações integradas de revitalização

ambiental, Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ):615-650. Artigo (Pós-Graduação) 2012.

MONASTERSKY, R. Anthropocene: Y e Human age. Nature, UK, v. 519, p. 144- 147, mar. 2015.

MORAES, S.L., et al. Guia de elaboração de Planos de Intervenção para o Gerenciamento de Áreas Contaminantes. I. ed. rev. São Paulo: BNDES, 2004. (Publicação IPT; 4374).

MORAES, R; GALIAZZI, M.C. Análise Textual discursiva. Ijuí: editora Unijui, 2016. p.136.

MORIN, E. A cabeça feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

MOTA, M.B, et al. História das cavernas ou terceiro milênio. São Paulo: Moderna, 1997.

MURARO, L.G, et al. Caracterização da Qualidade da Água do Rio dos Macacos, Município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. II Congresso sobre Planejamento e Gestão da Zona Costeira dos Países de Expressão Portuguesa (2001).

NASA, Space Industry Seek New Ways to Cope with Space Debris by Paul Brinkmann. Orlando FL (UPI) Oct 07, 2020.

NICOLESCU, B. O Manifesto da Transdisciplinaridade. Trad. Lúcia Pereira de Souza. São Paulo: Trion, 1999.

NICOLLETTI, M.X.; GUIMARÃES, T.C.; FELSBURG, A.V.; RAMOS, L.; ROCHA, F.C.; MANZONI NETO, M. Adaptation to Climate Change and Integration of Disaster Risk Management in Business Education: a Case Study in Fundação Getúlio Vargas, Brazil, *Ad-Minister*, 28: 91 – 126, 2016. Disponível em: [Camolesi-quimaraes-2016-Adaptation-to-climate-change-and-in.pdf](#), acesso em 06 de março de 2020.

NOBRE, C. Changes in surface hydrography at the western tropical Atlantic during the Younger Dryas. GLOBAL AND PLANETARY CHANGE ^{JCR}, v. 184, p. 103047, 2020.

OESTREICHER, J.S et al. Sustentabilidade em Debate – Brasília, v 9, n.1, p23-44, abril/2018. ISSN -e 2179 – 9067, 2018.

PATZ, J.; CHRISTENSON, M. Mudanças Climáticas e a saúde. In: GALVÃO, L. A. C. et al. Determinantes ambientais e sociais da Saúde. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2011. p. 215-232.

PEDRINI, A.G.; ANDRADE-COSTA, E.; GHILARDI, N.P. Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de Educação Ambiental. *Ciência e Educação*, Bauru, vol. 16, n.1, p. 163-179, 2010.

PETSCH, C.; VELHO, L.F.; da ROSA, K.K. Use of Data Platforms and Google Earth Engine in Criosphere Education and Climate Change. **GEOSABERES**, 10 (22): 36-48, 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/anamaral/Downloads/822-1-3339-1-10-20190801.pdf>, acesso em: 06 de março de 2020.

PIAGET, J.; Remarques psychologiques sur l'enseignement élémentaire des sciences naturelles. In: BUREAU INTERNATIONAL D'EDUCATION. L'initiation aux sciences naturelles à l'école primaire. Genebra: Bureau international d'éducation, 1949c. p. 35-45.

PIAGET, J.; Epistemologia genética. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

PRODANOV, C.C; FREITAS, E.C. Metodologia do Trabalho Científico [recurso eletrônico]: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico – 2.ed- Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUINTAS, J.S. Pensando e praticando a Educação Ambiental na gestão do meio ambiente. Brasília: IBAMA, 2000.

RABINOWITZ, PMACG et al. *BMJ Glob Health* 2018;3:e001137.
doi:10.1136/bmjgh-2018-001137.

RATZEL, F. O Solo, a Sociedade e o Estado. In: Revista do Departamento de Geografia. São Paulo: USP/DG, n. 2, 1983.

REINHART, M.H.; D'AMICO, T.R.M.; FERREIRA, B.P. *et al.* Projeto Peixes Ornamentais Recifais: uma experiência de Educação Ambiental para a conservação da biodiversidade marinha. PEDRINI, A.G. (org.). Educação Ambiental marinha e costeira no Brasil. Rio de Janeiro: Eduerj, 2010, p. 133-141.

RESOLUÇÃO CONAMA No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63 • Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011 Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu

enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

ROOT-BERSTEIN, B; Siler, T; Brown, A; Snelson, K. ArtScience: Integrative Collaboration to Create a Sustainable Future. Leonardo, Vol. 44 (3), p. 192, 2011.

RUMENOS, N.N.; SILVA, L.F.; CAVALARI, R.M.F. Significados atribuídos ao tema “Mudanças Climáticas” em Livros Didáticos de Ciências Naturais do Ensino Fundamental II Aprovados pelo PNLD de 2014. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, 19 (0): e2793, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/epec/v19/en_1983-2117-epec-19-e2793.pdf, acesso em 06 de março de 2020.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Disponível em:

<http://www.sabesp.com.br.>, acesso em 27 de março de 2021.

SANTOS, A. Complexidade e Transdisciplinaridade em Educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. Revista Brasileira de Educação v.13 n. 37 jan/abr.2008.

SAVIANI, D. Educação: do senso comum à consciência filosófica. 19. ed. Campinas, SP: Autores Associados, [1980] 2013.

SILER, T. “The ArtScience Program for Realizing Human Potential” in LEONARDO 44: 417–424, Cambridge: MIT Press, 2011.

SILVA, C.M.L.F.; COSTA, F.A.; BORBA, G.L. Education on Climate Change: an Interdisciplinary Approach. HOLOS, 32 (4): 176-188, 2016. Disponível em: [Magno-2016-A-educacao-em-mudancas-climaticas--.pdf](#), acesso em 06 de março de 2020.

SMARTPHONE e a ÁGUA. Crédito: Falcon® Photography, CC-BY-SA-2.0. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sony_Xperia_Z1_\(15684401_358\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sony_Xperia_Z1_(15684401_358).jpg). Acesso em: 28/03/2019.

SOUBIHIA, D.F.; JABBOUR, C.J.C.; FILHO, W.L. Green Management, Climate Change and Small Business in Brazil: Implications for Training and Education for Sustainable Development. **Journal of Baltic Science Education**, 9 (4): 324-333, 2010.

TAKEDA, T.O.A evolução Histórica do Uso da água. Artigo Puc/GO, jurisway - Goiás em, 23/06/2009.

VIÉGAS, A.; GUIMARÃES, M. Crianças e educação ambiental na escola: associação necessária para um mundo melhor? Revista Brasileira de Educação Ambiental, Brasília, v.1, n.0, p.56-62, nov.2004.

VIEIRA, V, et al. (2005). Acesso em 13 de jan. de 2021. Disponível em: [Ciência e Cultura](#) *Print version* ISSN 0009-6725 *On-line version* ISSN 2317-6660

VYGOTSKI, L.S. A construção do conhecimento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

10 APÊNDICE

10.1 Registros fotográfico da escola de educação infantil após a enchente.



Figura 16: Muro da escola que desabou em decorrência das enchentes. Fonte: Elaboração Própria.



Figura 17: Tapume utilizado para cercar a área externa do pátio da escola. Fonte: Elaboração Própria.



Figura 18: Horta destruída da escola. Fonte: Elaboração própria.



Figura 19: Brinquedos externos destruídos pela enchente. Fonte: Elaboração própria.

10.2 Continuação dos registros fotográficos da área externa da escola.



Figura 20: Entulhos pós enchente. Fonte: Elaboração Própria.



Figura 21: Parte de trás da escola com destroços do muro. Fonte: Elaboração Própria.



Figura 22: Lateral do muro da escola desabado às margens do Rio dos Macacos. Fonte: Elaboração própria.



Figura 23: Área externa desativada, pós enchente. Fonte: Elaboração própria.

10.3 Registros fotográfico materiais didáticos.



Figura 24: Livros paradidáticos com os elementos.



Figura 25: Livro paradidático



Figura 26: Livro paradidático em 3D.



Figura 27: Jogo quebra cabeças parado.

10.4 Análise da Água.



RELATORIO DE ENSAIO Cod.: A_1235.2017_ASu_1_1

Rio de Janeiro, 20 de junho de 2017

DADOS DO CLIENTE

Cliente: FABIO HELENO RIBEIRO COSTA **Cidade:** Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
Endereço: RUA GUIRAREIA, 1099 **CEP:** 21.371-421
CPF: 071.064.697-69 **Fone:** ()

DADOS DA AMOSTRA

Amostra: 1235.2017_ASu_1_1 **Coletor:** Cliente -
Procedência: Água Superficial **Data Coleta:** 14/06/2017
Ponto Coleta: Foz do rio - Bairro: Jardim Botânico
Data Recebimento: 14/06/2017 - 15:40
Condições Climáticas: na

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE
Físico-Químico		
pH	7,35	pH a 25°C
Microbiológicos		
Bactérias Heterotróficas	>5,7x10 ⁴	UFC/mL
Coliformes Totais	>2,2x10 ³	UFC/100mL
Escherichia coli	>2,2x10 ³	UFC/100mL

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO	
				INICIO	TÉRMINO
pH	2,00 - 14,00	-	SMWW22nd-4500B-pH	19/06/2017	19/06/2017
Bactérias Heterotróficas	1,0	-	SMWW22nd-9215B	14/06/2017	16/06/2017
Coliformes Totais	1,00	-	SMWW22nd-9222B	14/06/2017	19/06/2017
Escherichia coli	1,0	-	SMWW22nd-9222D	14/06/2017	19/06/2017

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination Of Wastewater, 22° Ed.
 Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
 Nota 03: O(s) resultados(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica somente a amostra analisada.
 Nota 04: O Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
 Nota 05: Plano de amostragem conforme NBR 9898/87.
 Nota 06: * Análise Subcontratada de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005.
 Nota 07: Licença/Registro/Habilitação: CRBio REGISTRO Nº 2248; INEA CCL Nº IN033880.
 Nota 08: Ensaio Microbiológicos - Resultados <1,0 = Ausente.
 **Observação: Análise (s) realizada (s) por Laboratório de apoio em intercâmbio com BIOLÓGICO Florianópolis.

Verifique a autenticidade deste documento
 no endereço abaixo ou no QR-Code ao lado.:
<http://biologicorio.giabinet2.com.br/valida.php>
 Código: 1235.2017 - Chave de
 autenticação: K2F-0T04-XZR



Rosecler Bilibio
 Rosecler Bilibio
 CRBio 53261 - 02D

10.5 Questionário Semiaberto



Todas as alterações foram salvas no Google Drive



Enviar

Perguntas Respostas



Seção 1 de 3

Relacionar a questão das mudanças climáticas com a disciplina de ciências e o conceito das enchentes na escola básica, no bairro Jardim Botânico /RJ.

Prezadas diretoras e professoras,

O presente questionário destina-se a pesquisa intitulada "O papel da educação ambiental crítica no ensino das mudanças climáticas: a questão das enchentes no bairro Jardim Botânico, cidade do Rio de Janeiro", cujo o objetivo é descrever como o tema mudanças climáticas têm sido abordado na escola básica, baseadas nos pressupostos epistemológicos da educação ambiental crítica, que apontem a construção de ideias e atitudes potencialmente contributivas para a formação de uma sociedade mais resiliente à minimização desses impactos. Desenvolvida pelo pesquisador Fábio Heleno Ribeiro Costa, estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ) sob a orientação da Dr^a Clélia Christina Mello-Silva. Sua participação é voluntária e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar. Os resultados desta pesquisa serão usados para fins científicos e apenas os pesquisadores do projeto, que se comprometeram com o dever de sigilo e confidencialidade, terão acesso a seus dados e não farão uso destas informações para outras finalidades. Participando, estará permitindo que seus dados sejam publicados, tornando público o nome da Instituição a qual pertencem.

Agradecemos sua participação.

Dúvidas basta entrar em contato pelo e-mail: lfabbio@gmail.com

Endereço de e-mail *

Endereço de e-mail válido

Este formulário coleta endereços de e-mail. [Alterar configurações](#)

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) participar da pesquisa “O papel da educação ambiental crítica no ensino das mudanças climáticas: a questão das enchentes no bairro Jardim Botânico, cidade do Rio de Janeiro”, desenvolvida pelo pesquisador Fábio Heleno Ribeiro Costa, aluno de mestrado do programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ) sob a orientação da Dr^a. Clélia Christina Mello-Silva. O objetivo central da pesquisa é descrever como o tema mudanças climáticas têm sido abordado na escola básica, baseadas nos pressupostos epistemológicos da educação ambiental crítica, que apontem a construção de ideias e atitudes potencialmente contributivas para a formação de uma sociedade mais resiliente à minimização desses impactos. O questionário tem a duração de aproximadamente 5 minutos. Você, como participante, poderá contribuir muito para essa pesquisa. No entanto, esta pesquisa não é nenhum tipo de avaliação a você, mas se refere a uma pesquisa acadêmica na qual a sua participação é de grande valor. Você não é obrigado(a) a participar desse trabalho, mas caso aceite, tornaremos esta experiência o mais agradável possível para você, minimizando ao máximo ou evitando qualquer desconforto que você possa vir a ter. Para isso:

Em caso de qualquer desconforto físico ou se sentir incomodado com qualquer questão, você poderá:

- (1) Interromper;
- (2) Fazer pausas;
- (3) Cancelar a sua participação a qualquer momento.

Garantimos que a sua privacidade será respeitada e o anonimato e sigilo das suas informações pessoais estão garantidos a você na apresentação do estudo em eventos e revistas científicas.

Você não terá nenhum tipo de despesa e nem receberá nenhum tipo de apoio financeiro para participar desta pesquisa. Em caso de qualquer dúvida que você tenha sobre a pesquisa, entre em contato com a pesquisador Fábio Heleno Ribeiro Costa, através do celular (21) 98417-5905 iffabbio@gmail.com Você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do IOC/Fiocruz para tirar qualquer dúvida quanto à ética do estudo. O Comitê é formado por um grupo de pessoas que têm por objetivo defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e, assim, contribuir para que sejam seguidos os padrões éticos na realização de pesquisas.

Contato:

Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos – CEP FIOCRUZ, IOC. Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz. Avenida Brasil, 4036 – Sala 705 (expansão), Manguinhos, Rio de Janeiro RJ. CEP 21040360, e-mail cepfiocruz@ioc.fiocruz.br

Aceita participar dessa pesquisa? *

Sim, declaro ter sido informado(a) e concordar em participar da pesquisa acima descrita. Sei que poderei ...

Questionário:



Descrição (opcional)

Nome: *

Texto de resposta curta

Já foi trabalhado o tema sobre meio ambiente para alunos de sua escola? *

Sim

Não

Em caso afirmativo, de que forma foi trabalhado?

Texto de resposta longa

Em algum momento foi discutido os problemas relacionados as enchentes com os alunos da escola? *

Sim

Não

Em caso afirmativo, como reagiram? Como foi a experiência com eles? O que eles acharam do problema?

Texto de resposta longa

Continuação do Questionário

Você acredita que os livros paradidáticos, vídeos, tv horto ou qualquer material didático dasua escola contemplam de alguma forma o tema sobre educação ambiental? Dê sua opinião sobre esse assunto.

Texto de resposta longa

Você concorda que os anos iniciais de ensino com relação às temáticas sobre meio ambiente ligadas ao estudo de ciências, são fundamentais para a formação de um cidadão mais consciente para o futuro? De que forma podemos melhorar essa forma de ensinar? *

Texto de resposta longa

Se quiser deixar alguma contribuição para nosso trabalho, será de muito proveito. Suas argumentações serão preservadas, mais, muito necessárias para nossa pesquisa.

Texto de resposta longa

10.6 Tabela dos dados brutos referente às respostas do questionário

ID	Já foi trabalhado o tema sobre meio ambiente para alunos de sua escola?	Em caso afirmativo, de que forma foi trabalhado?	Em algum momento foi discutido os problemas relacionados as enchentes com os alunos da escola?	Em caso afirmativo, como reagiram? Como foi a experiência com eles? O que eles acharam do problema?	Você acredita que os livros paradidáticos, vídeos, tv horto ou qualquer material didático dasua escola contemplam de alguma forma o tema sobre educação ambiental? Dê sua opinião sobre esse assunto.	Você concorda que os anos iniciais de ensino com relação às temáticas sobre meio ambiente ligadas ao estudo de ciências, são fundamentais para a formação de um cidadão mais consciente para o futuro? De que forma podemos melhorar essa forma de ensinar?	Se quiser deixar alguma contribuição para nosso trabalho, será de muito proveito. Suas argumentações serão preservadas, mais, muito necessárias para nossa pesquisa.
1	Sim	Leitura de livros, pesquisas de imagens na internet, visita ao Jardim Botânico, plantar jardim e horta, roda de conversas...	Sim	Quando abordei o tema com a turma, foi quando precisamos suspender as aulas devido aos estragos que uma enchente causou. Foi no ano de 2019 e até hoje não foi possível repor tudo o que foi perdido. Como são crianças pequenas, basicamente conversamos com elas sobre a importância de não jogar lixo nas ruas e manter o ambiente em que se encontrarem, sempre limpos. As crianças entenderam bem sobre essa necessidade, pois viveram "na pele" as consequências daquelas fortes chuvas.	Sim, pois o próprio lugar onde a escola se encontra, já favorece esta abordagem. Nossa escola fica praticamente dentro do Jardim Botânico, temos muito verde e muitos animais ao nosso redor. Tudo o que vemos no material didático disponibilizado é vivido todos os dias.	Com certeza concordo. Para melhorar, em minha opinião é necessário que a consciência de todos seja verdadeira. Esse é o tipo de tema que só se consegue passar adiante e cativar uma criança se você acredita verdadeiramente nele.	Não consegui pensar numa argumentação, mas gostaria de dizer que achei importante participar da pesquisa. Muito obrigada!
2	Sim	Todos os dias nas Rodas de Conversa sobre o tempo e em atividades usando material reciclado. Além de brincadeiras que falam sobre poluição.	Sim	Reagiram com entusiasmo e concordaram em deixar as ruas limpas para não entupir os bueiros e não causar enchentes.	Sim, temos bons livros sobre o tema no E.D.I. Júlia kubitischek como, por exemplo, A Árvore Generosa, livros do Mundinho etc.	Com certeza, um cidadão consciente é formado nos primeiros anos com muita observação, brincadeiras, conhecimento, exemplos e novas atitudes. Para os pequenos é sempre válido uma forma lúdica de ensinar, quanto mais brincadeiras educativas neste sentido melhor será para seu desenvolvimento.	É muito importante estar reforçando os cuidados com o meio ambiente e cobrar cada vez mais o engajamento dos cidadãos com esta questão. E isto deverá durar a vida inteira.
3	Sim	De forma lúdica, com contação de história, observação do jardim botânico e ambiente onde cada um vive.	Sim	Nossos alunos são maioria oriundos da Rocinha, sendo a enchente uma realidade para eles. as crianças reagem de forma surpresa ao saber que o lixo e a ocupação desenfreada é o principal causador.	Sim. De certa forma esses recursos tentam apresentar o tema de forma concreta.	Sim. Podemos melhorar apresentando esse tema desde a mais tenra idade de forma lúdica usando a linguagem da faixa etária da criança.	A temática é super importante para a sociedade, bem como o olhar para a primeira infância. continuem
4	Sim	Através do lúdico, histórias e reciclando materiais	Não		Não, acho muito pouco material para um tema tão importante	Sim, acho que a reciclagem e a visita a centros de reciclagem e tratamentos de água podem dar uma visão mais ampla	Acho que as escolas teriam que aprender mais sobre coleta seletiva, a importância de reciclar e entender que esses materiais são de suma importância, pois despertam mais a criatividade do que um papel
5	Sim	Através de conversas, histórias, relato de vivências dos alunos, visitas ao Jardim Botânico, e ao entorno da escola	Sim	Nossos alunos são receptivos às informações e discussões, relatam que conhecem quem age errado em relação ao descarte de lixo e são multiplicadores.	Sim, contemplam e devem ser usados como apoio às discussões mas o professor deve sempre se basear em fontes científicas para passar informações atualizadas	Desde a Educação Infantil devemos abordar esses temas com as crianças pois além de fazer parte do currículo, da sua formação, somos inseridos no meio ambiente bem característico aqui no Horto como tb muitos alunos são oriundos de comunidades, vivenciando diariamente o mal uso do meio ambiente	Para mim é muito importante que o trabalho do professor regente tenha embasamento de estudiosos para que o trabalho em sala não seja meio que "superficial". Exemplificando: seu estudo, experiência, conhecimento traz segurança de informações para nosso trabalho.

Continuação das respostas dos dados brutos do questionário:

6	Sim	O tema sobre o meio ambiente está inserido em nosso PPP devido a historicidade do local da Escola e da clientela escolar. A Equipe de Professoras da Escola, procura trabalhar em conjunto com a Direção Escolar buscando parcerias diversas, como por exemplo o Jardim Botânico através da Equipe de Educação do Meio Ambiente deste órgão federal, e outros grupos de biólogos marinhos que aparecem eventualmente. Nós acreditamos que através da observação do meio ambiente de forma concreta e sistemática os nossos alunos apreendem melhor, valorizando e respeitando o ser natureza presente em todo o meio ambiente, seja urbano ou não.	Sim	No início de março/1999 tivemos este problema próximo e dentro de nossa Escola. Como a maioria de nossos alunos moram no Horto ou na Rocinha, esse assunto foi vivenciado por eles. Algumas crianças demonstraram diversos sentimentos, tristeza, medo, susto... Contaram na rodinha o que aconteceu na casa deles, de vizinhos, amigos, e parentes. Eles ficaram desolados quando viram como a Escola ficou, nós adultos também... Algumas crianças relacionaram a enchente com a quantidade de chuva e de lixo. A TV Horto, toda a comunidade do Horto amigos da Rocinha muito nos ajudou na limpeza e arrumação da Escola de forma interna e externa. Da destruição houve a união. Essa é a lição que fica.	Sim. O acervo de livros paradidático, material didático de nossa Escola é utilizada com planejamento de acordo com a realidade de nossos alunos. Vídeos e TV Horto são particularmente tomei muito cuidado, escolhi poucos, pois muitas crianças não podiam nem ouvir trocada, ventania e barulho de chuva, o susto foi grande.	Sim, e muito. Porém a participação da Família é igualmente importante. Por exemplo, temos famílias aqui do Horto que são completamente comprometidas com tudo o que acontece em sua comunidade. Isto é e foi percebido em diversos momentos antes, durante e depois da enchente ou de qualquer assunto que os norteiam. Pelas colocações das crianças na rodinha também. As crianças reproduzem muito a fala e ações dos adultos. Melhorar a forma de ensinar, especialmente na Educação Infantil, é ter como ponto inicial a observação de campo (Exemplo: Passeio seguindo o curso do Rio dos Macacos a partir de nossa escola adentrando pelo Jardim Botânico até o canal que deságua na Lagoa e depois para o mar. O que vimos? Havia lixo dentro ou fora do rio? E o lixo do rio vai para onde? E depois que o lixo chega na lagoa vai para onde? E depois que chega no mar vai para onde? Será que este lixo, água suja (esgoto) que vai ... pro rio ... Lagoa ... Mar ... Fundo do mar ... Praias ... faz bem aos animais que moram dentro ou fora deste lugares? Haviam casas perto ou longe do rio? Onde vc "joga fora" o lixo de sua casa? Vc sabe o que é a COMLURB? Vc sabe o que o garf faz? Vc sabe para onde vai o nosso lixo depois que "entra" no caminhão de lixo? Enfim, são N indagações que se faz aos alunos que variam a complexidade ou não das perguntas ou de acordo com as respostas ou a motivação deles.	Com a pandemia, estamos nos reinventando... Mas a preocupação com a possibilidade de outra enchente e como eles, as nossas clientela escolar estão fazendo durante a pandemia me deixa angustiada. Procuo ver o noticiário da TV Horto, para saber notícias... O mesmo com relação aos familiares de nossos alunos da Rocinha.
7	Sim	Esse tema faz parte do nosso trabalho diário, pelo local privilegiado onde está situada a nossa Escola, não temos como não falarmos sobre ele, além, é claro, da sua importância nas nossas vidas. Trabalhamos através da observação do nosso entorno, de histórias, visitas ao Jardim Botânico, assuntos que surgem no noticiário, que os alunos trazem de casa, enfim, de formas variadas.	Sim	A última enchente que os alunos que estão saindo para o 1º ano vivenciaram foi a de abril/2019, onde eles puderam além de relatar tudo que viveram em suas casas, a maioria pertence a Rocinha e Jardim Botânico (Horto), perceberam também o impacto na escola, com a derrubada do muro, a lama nas salas, estrago de alguns brinquedos. Como sempre, as crianças demonstraram claramente os seus sentimentos de medo, tristeza, e, ao mesmo tempo, vontade de mudar o mundo, querendo ensinar aos pais que lixo se joga na lixeira, não na rua e nem no rio, por exemplo.	Com certeza, todo esse material serve de apoio ao professor no enriquecimento das suas aulas. As crianças da Pré-escola, principalmente, precisam e compreendem melhor através de material áudio-visual, livros, atividades concretas.	O meio ambiente é um assunto presente desde o nosso nascimento. Acredito que quanto mais cedo iniciarmos esse trabalho com os alunos, mais cedo teremos cidadãos conscientes e preparados para cuidar de um mundo melhor. O trabalho pode ser iniciado através de conversas sobre o dia a dia de cada um, a conversa sobre o descarte do lixo, a preservação do verde, as consequências do desmatamento, é claro, que utilizando um vocabulário apropriado para a faixa etária. Junto a um material de apoio pedagógico adequado.	Essa parceria com a escola é muito importante, pois podemos fazer trocas e enriquecermos cada lado, sempre tendo como objetivo final, a melhoria da qualidade do ensino e o enriquecimento de vivências pelo nosso aluno.

11 ANEXO

11.1 Trabalho Aprovado em Anais de Congresso

CERTIFICADO

14º CONGRESSO INTERNACIONAL REDEUNIDA

SAÚDE É VIDA EM RESISTÊNCIA: TRAÇANDO CAMINHOS COM O SUS

A Associação Brasileira da Rede Unida certifica que o trabalho
CIENCIAARTE E INOVAÇÃO: UMA OFICINA 5D NO SIMPÓSIO DE CIENCIA, ARTE E CIDADANIA
dos autores(as)

RITA DE CÁSSIA MACHADO DA ROCHA, FÁBIO HELENO, FELIPE MARTINS, FERNANDA SERPA, MARCELO DE OLIVEIRA MENDES, ROBERTO RODRIGUES FERREIRA, TANIA CREMONINI DE ARAÚJO-JORGE, VALÉRIA TRAJANO
foi apresentado na modalidade Comunicação Oral e publicado nos Anais no 14º Congresso Internacional da Rede Unida, realizado nos dias 28 de outubro a 1 de novembro 2020, em Niterói, no Rio de Janeiro.


Túlio Batista Franco
Coordenador Nacional
da Rede Unida

<http://www.redeunida.org.br/pt-br/institucional/certificados/38987/>



11.2 Aprovação do Conselho de Ética e Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O papel da Educação Ambiental Crítica no ensino das mudanças climáticas: a questão das enchentes no bairro Jardim Botânico, cidade do Rio de Janeiro

Pesquisador: Clélia Christina Mello Silva

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 23845619.2.0000.5248

Instituição Proponente: FUNDACAO OSWALDO CRUZ

Patrocinador Principal: FUNDACAO OSWALDO CRUZ

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.946.624

Apresentação do Projeto:

O presente estudo investiga a importância atribuída aos materiais e livros didáticos enquanto instrumento de apoio aos professores de ciências na preparação e desenvolvimento das aulas. Reflete sobre manifestações de estudantes do ensino de desenvolvimento infantil e fundamental I em escolas públicas para o ensino formal e informal com suas contribuições do livro didático na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. Analisa a forma de utilização do livro didático por professores que atuam na área de Ciências. Mostra a influência dos materiais e livros didáticos na definição dos conteúdos escolares e na proposição de propostas de ensino. Discute-se ainda que os anos iniciais de escolaridade deverão trazer uma melhor consciência ao aluno, no que tange o pensamento global podendo construir uma base muito mais sólida para o futuro, no agir local e com ênfase nas mudanças climáticas e na biodiversidade. Os problemas que podem emergir dessa discussão, trará uma nova abordagem didática aos alunos e professores com os materiais a serem pesquisados, sobretudo, com a realidade das enchentes nas escolas elencadas da região afetada.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Descrever como o tema "mudanças climáticas" tem sido abordado no ensino formal, com foco nas enchentes ocorridas na cidade do Rio de Janeiro e promover ações educativas baseadas nos

Continuação do Parecer: 3.946.624

pressupostos epistemológicos da educação ambiental crítica, a fim de contribuir para a formação de uma sociedade mais resiliente às mudanças climáticas.

Objetivo Secundário:

- Identificar valores ambientais e sociais associados a questão das enchentes no bairro Jardim Botânico na cidade do Rio de Janeiro;
- Analisar a temática mudanças climáticas com foco nas enchentes em materiais didáticos da escola do bairro Jardim Botânico;
- Relacionar as ações de educação ambiental realizadas na escola com o tema mudanças climáticas, com foco nas enchentes;
- Realizar ações educativas com os professores e responsáveis pelos alunos da escola de Desenvolvimento Infantil (EDI) do bairro Jardim Botânico, a fim de contribuir para o desenvolvimento da consciência e para a formação de cidadãos mais resilientes às mudanças climáticas."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo a pesquisadora:

Riscos:

Quanto à integridade física, psicológica, social e intelectual relacionados à sua participação, os riscos são mínimos.

Benefícios:

- Desenvolvimento da consciência do cuidado com o recurso hídrico e com a produção e descarte de resíduos;
- Promover o empoderamento da comunidade, representada pelos responsáveis dos alunos das escolas nas questões referentes as mudanças climáticas com ênfase nas enchentes do bairro;
- Construção coletiva de uma proposta educativa sobre mudanças climáticas com ênfase nas enchentes;
- Otimização do processo de ensino-aprendizagem.
- Artigos científicos sobre o processo de construção de atividades de educação ambiental crítica, considerando a construção compartilhada do conhecimento".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Lebramos que os riscos são mínimos, não esquecendo que existe o constrangimento.

Endereço: Av. Brasil 4036, sala 705 (Campus Expansão)
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.040-360
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cep@ioc.fiocruz.br

Página 02 de 04

Página 01 de 04



Continuação do Parecer: 3.946.624

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- 1 - Folha de rosto ok
- 2 - Projeto completo ok
- 3 - TCLE - vide pendências
- 4 - Declaração de sigilo da equipe de pesquisa vide pendências
- 5 - Cronograma ok
- 6 - Cv Lattes ok

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendências:

Colocar local para rubrica do participante e do pesquisador. ATENDIDA

Declaração de sigilo da equipe de pesquisa - Faltou esta declaração. ATENDIDA

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz (CEP FIOCRUZ/IOC) em sua 263a Reunião Ordinária, realizada em 31.03.2020, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/2012, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Este CEP ressalta a importância do envio dos relatórios parciais e final, sendo esta uma das responsabilidades assumidas pelo pesquisador ao submeter o seu projeto para apreciação (Resolução CNS 466/2012, XI.2.d e Resolução CNS 510/2016, Art. 28, V).

O Relatório Parcial deverá ser encaminhado anualmente e,

O Relatório de Conclusão (Final) deverá ser enviado aproximadamente em 30 a 60 dias após o término do projeto. Ambos os tipos de relatórios deverão ser apresentados via Plataforma Brasil, no modo/ferramenta "Notificação".

A observância dos prazos de envio dos relatórios parciais ou finais é estritamente de responsabilidade do pesquisador. A não observância aos prazos estipulados poderá implicar na NÃO APROVAÇÃO dos relatórios.

Endereço: Av. Brasil 4036, sala 705 (Campus Expansão)
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.040-360
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cep@ioc.fiocruz.br

Página 03 de 04



Continuação do Parecer: 3.946.624

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_P	11/03/2020 09:39:17		Aceito
Declaração de Pesquisadores	carta_pesquisador.doc	11/03/2020 09:38:15	Clélia Christina Mello Silva	Aceito
Outros	TermosConfidencialidade.pdf	11/03/2020 09:36:18	Clélia Christina Mello Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/03/2020 09:34:24	Clélia Christina Mello Silva	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_CEP.pdf	13/12/2019 08:08:20	Clélia Christina Mello Silva	Aceito
Outros	carta_escola.pdf	09/12/2019 14:15:48	Clélia Christina Mello Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	09/12/2019 13:50:17	Clélia Christina Mello Silva	Aceito
Outros	termo_imagem.pdf	20/10/2019 21:01:15	Clélia Christina Mello Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 31 de Março de 2020

Assinado por:
 José Henrique da Silva Pilotto
 (Coordenador(a))

Endereço: Av. Brasil 4036, sala 705 (Campus Expansão)
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.040-360
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cep@ioc.fiocruz.br

Página 04 de 04