



## Educação Ambiental frente a Emergência Climática: uma proposta de guia didático para aplicar numa trilha interpretativa<sup>1</sup>

## Environmental Education in the face of the Climate Emergency: a proposal for didactical guide for an interpretive trail

Alexandre de Gusmão Pedrini <sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-0460-0893>

Félix Hermínio Pereira Junior <sup>3</sup>

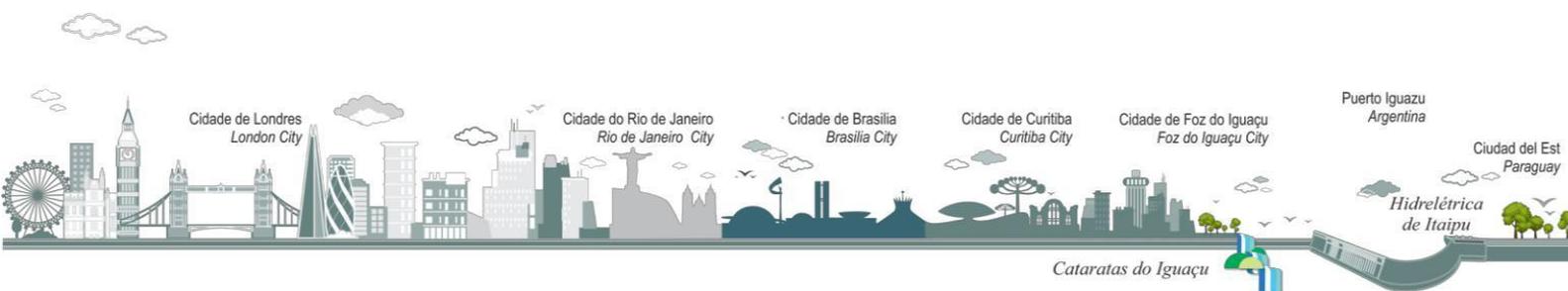
<https://orcid.org/0000-0003-3525-6332>

**Resumo:** O estado de Emergência Climática afeta negativamente todo o planeta especialmente os países ambientalmente enfraquecidos pelos povos ricos que a causam e lhes oprimem econômica e socialmente. Essa injustiça climática tem que ser enfrentada e resolvida e a educação ambiental crítica possui um farto arsenal teórico-prático para solução dessa problemática. A ampla e urgente capacitação de professores em educação ambiental crítica está prevista nas políticas públicas nacionais para enfrentar problemáticas socioambientais como as mudanças globais climáticas de origem antropogênicas que levam ao estado de Emergência Climática. O presente trabalho contribui para esse contexto, apresentando um guia didático apoiado por material didático para aplicação na trilha da Baleia no Parque Natural Municipal da Taquara no município de Duque de Caxias, estado do Rio de Janeiro. O guia didático está associado ao conteúdo de Biologia que foi formulado a partir de um modelo teórico publicado anteriormente de educação ambiental crítica para ser ministrado em nove pontos interpretativos numa trilha interpretativa com auxílio do aplicativo STRAVA. Esse guia didático foi formulado para aplicar associado a preleção, compondo assim a aula extraclasse de educação ambiental crítica a ser aplicada na trilha interpretativa. A aula contemplou em seu conteúdo programático: a) a interação sensorial dos partícipes com o contexto local; b) a biodiversidade identificada taxonomicamente e com nome vulgar do bioma a Mata Atlântica; c) a diversidade humana com a sua cultura; d) causas e consequências da Emergência Climática e os problemas locais associados a ela. A sua avaliação quantitativa conteudista é feita por meio de questionários pré/pos-teste. A cada aula extraclasse de educação ambiental crítica no enfrentamento à Emergência Climática que é ministrada segue associada às suas respectivas competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular. Concluindo, as bases do guia didático de aulas extraclasse de educação ambiental crítica para trilhas interpretativas com nove pontos interpretativos para abordar as mudanças climáticas globais de origem antropogênicas que provocam o estado de Emergência Climática está disponível

<sup>1</sup> Baseado, principalmente, na Dissertação de Mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Formação em Ciências para Professores (ProfiCiências), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Duque de Caxias Geraldo Cidade (UFRJ-DC), do segundo autor.

<sup>2</sup> Professor Associado (aposentado) da UERJ; professor colaborador do ProfiCiências/UFRJ-DC; membro da Câmara Temática de Educação Ambiental Climática do Fórum Brasileiro de Mudança do Clima; [adgpedrini@gmail.com](mailto:adgpedrini@gmail.com)

<sup>3</sup> Docente da Secretaria Estadual de Educação do Governo Estadual do Rio de Janeiro; Mestre em Ciências pelo ProfiCiências/UFRJ-DC; [felixherminio@gmail.com](mailto:felixherminio@gmail.com)





para ser utilizado na trilha da Baleia do Parque Natural Municipal da Taquara em Duque de Caxias no estado do Rio de Janeiro, Brasil.

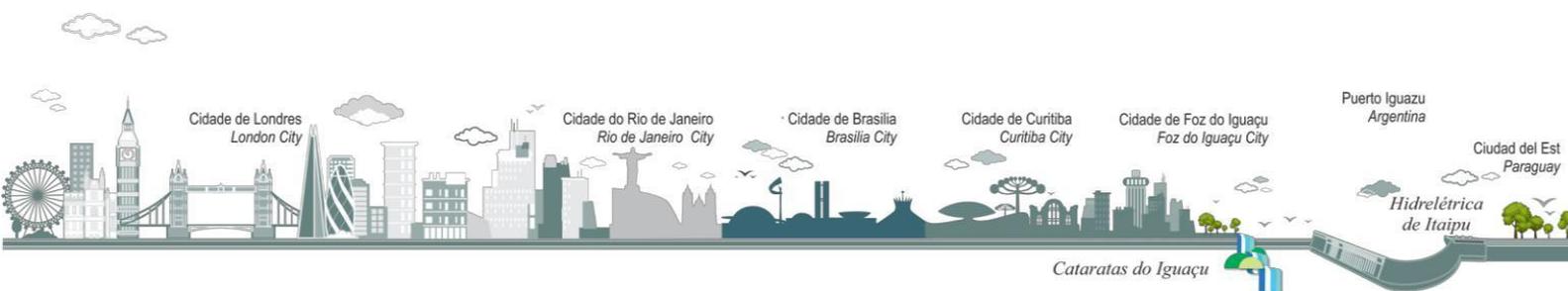
**Palavras-chave:** Aula prática de campo. Mudança climática. Educação básica. Educação formal. Roteiro didático.

**Abstract:** The state of Climate Emergency negatively affects the entire planet, especially countries that are environmentally weakened by the rich people who cause it and oppress them economically and socially. This climate injustice must be faced and resolved and critical environmental education has a rich theoretical-practical arsenal to solve this problem. The broad and urgent training of teachers in critical environmental education is foreseen in national public policies to face socio-environmental problems such as global climate change of anthropogenic origin that leads to a state of Climate Emergency. The present work contributes to this context, presenting a teaching guide supported by teaching material for application on the Whale trail in the Taquara Municipal Natural Park in the municipality of Duque de Caxias, state of Rio de Janeiro, Brazil. The teaching guide is associated with Biology content that was formulated based on a previously published theoretical model of critical environmental education to be taught at nine interpretative points on an interpretative trail with the help of the STRAVA application. This didactic guide was formulated to be applied in conjunction with the lecture, thus composing the extra-class critical environmental education class to be applied on the interpretative trail. The class included in its program content: a) the sensorial interaction of the participants with the local context; b) biodiversity identified taxonomically and with the common name of the Atlantic Forest biome; c) human diversity with its culture; d) causes and consequences of the Climate Emergency and the local problems associated with it. Its quantitative content assessment is carried out through pre/post-test questionnaires. Each extra-class critical environmental education class taught to combat the Climate Emergency is associated with its respective competencies and skills from the National Common Curricular Base. In conclusion, the basis of the didactic guide for extracurricular critical environmental education classes for interpretative trails with nine interpretative points to address global climate change of anthropogenic origin that causes the state of Climate Emergency is available for use on the Whale trail of the Municipal Natural Park da Taquara in Duque de Caxias in the state of Rio de Janeiro, Brazil.

**Key words:** Practical field class. Climate change. Basic education. Formal education. Didactic script.

## INTRODUÇÃO

Atualmente a humanidade vive tensa e com limitado otimismo se conseguirá se ajustar às demandas e consequências causadas pelas políticas de adaptação à Emergência Climática (EC) já em vigor internacionalmente. A questão, crise, mudança climática e outras designações que caracterizam a problemática climática atualmente é denominada de “estado de emergência climática (EC)”. O estado de Emergência Climática é uma situação que cientistas ou governos declaram publicamente para reconhecer que as ações tomadas pelas autoridades quaisquer que sejam o nível de governança não estão sendo efetivas para evitar a intensificação das mudanças climáticas (RIPPLE *et al.*, 2020).

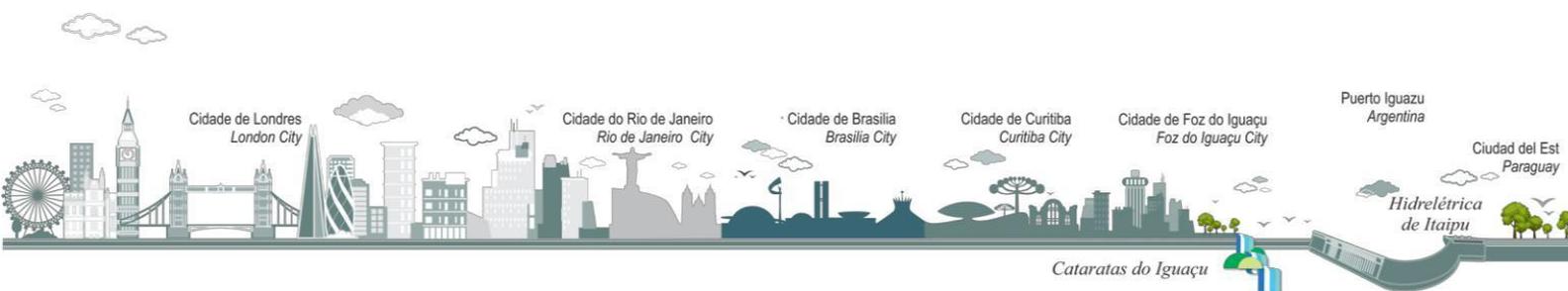




A EC continua alarmando a comunidade planetária, particularmente os países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento como o Brasil. Essa tensão regionalizada se deve essencialmente ao que se denomina de injustiça climática (IC). A IC ocorre visto que são os países mais ricos que emitem mais carbono para os mais pobres o receberem, ou seja, são eles que poluem mais o planeta e são os principais responsáveis pelo aquecimento global (AG). O país mais rico do mundo (USA) foi, em 2019, o que emitiu 16% das emissões globais de carbono que é o que equivale a 66% das emissões dos países mais pobres da humanidade (5 bilhões de pessoas) (OXFAM, 2020). Então, os mais ricos causam a EC que trazem como consequência efeitos deletérios aos mais pobres que nada contribuem para ela. É mais uma injustiça, além das desigualdades econômicas e sociais.

Em 2030, presume-se que as emissões do 1% do país mais rico do mundo poderá ser cerca de 20 vezes maior ao limite seguro (manter o AG em até 1,5°C de temperatura média do ar). E as previsões para 2030 serão lastimáveis se nada continuar a mudar, tanto que, em 2019, as emissões do país mais rico (1%) serão suficientes para que causem 1,3 milhão de mortes em face ao calor excessivo de 2020-2100. (OXFAM, 2020). A EC já está num nível muito grave, segundo o sexto relatório do IPCC (2023) com 4.000 páginas e elaborado por 801 autores (alguns brasileiros). A percepção pública que se tem é a de que as mudanças climáticas globais de origem antropogênica (MCGAs) que causam o estado de EC é assunto grave e de solução urgente (PEDRINI *et al.*, 2015, 2016 a, b; NOBRE *et al.*, 2016; JESUS *et al.*, 2024).

O presente trabalho se baseia na premissa de que a EC é assunto urgente e pode ser abordada no escopo do ensino formal como aula extraclasse em ambiente silvestre no mesmo município da escola, baseando-se num modelo teórico proposto por Pedrini (2019a; 2022b). O objetivo principal é apresentar uma estratégia metodológica original de uma aula prática de campo, através de um guia didático (GD) e os referenciais teóricos que o embasam. Esse GD tem como objetivo descrever uma aula prática de educação ambiental crítica (EAC) no enfrentamento da EC a ser ministrada em nove pontos interpretativos ao longo de uma trilha interpretativa no Parque Natural Municipal da Taquara em Duque de Caxias no estado do Rio de Janeiro. As premissas teóricas serão abordadas nos próximos capítulos.



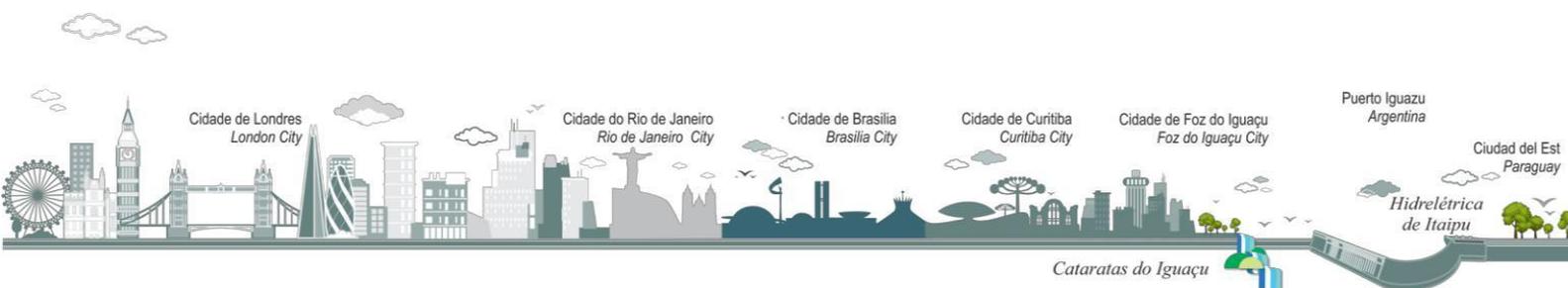


## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### Conceito de EA e suas Tipologias

A educação ambiental (EA) periodicamente é organizada em linhas para melhor sistematizar a imensa produção bibliográfica, não só internacional como nacional contemporânea. Recentemente, a produção científica publicada brasileira foi sistematizada em onze linhas e a cada uma delas arroladas oito referências obtidas em inventário bibliográfico (PEDRINI & SOUZA e SILVA, 2023). A essas onze categorias estão sendo agregadas outras duas que são afeitas ao presente trabalho: 1) EA em áreas protegidas (unidades de conservação jardins botânicos, jardins zoológicos, etc); 2) EA para a preservação/conservação da biodiversidade, deixando o descritor específico Geodiversidade aos colegas da área específica (RANGEL *et al.*, 2023). A obtenção das referências seguiu o mesmo critério adotado para o artigo de Pedrini & Souza e Silva (2023) atualizando o período de busca que cobriu até a data de 20 de maio de 2024 (incluiu os descritores: a) biodiversidade + educação ambiental; b) educação ambiental + área protegidas; c) educação ambiental + unidades de conservação; d) educação ambiental + jardim botânico; e) educação ambiental + jardim zoológico; f) educação ambiental + parques).

Assim, a tipologia da EA passa a ter a mais as seguintes correntes: 1) Educação ambiental em Áreas Protegidas; 2) Educação Ambiental para a preservação/conservação da biodiversidade; 3) Alfabetização Ecológica; 4) EA e CTSA; 5) EA Crítica; 6) EA e Complexidade; 7) EA Freiriana; 8) EA Empresarial/Corporativa Licenciamento; 9) EA na Gestão Ambiental Pública; 10) EA no enfrentamento da Emergência Climática; 11) EA para a Sustentabilidade Socioambiental; 12) EA Vivencial; 13) Ecopedagogia.





Quadro 1 - Linhas (ou Correntes) de Educação Ambiental (complementares às de PEDRINI & SOUZA e SILVA, 2023) que convivem no Brasil com exemplos de 10 citações bibliográficas de autores emblemáticos que as apresentam e problematizam.

Nº	Tipos de Educação Ambiental	Citações bibliográficas de autores que as apresentam e problematizam.
1	Educação ambiental em Áreas Protegidas	Mergulhão, 2001; Quintas, 2002; Loureiro & Cunha, 2009; Dias, 2010; Alves, 2013; ICMBIO, 2016; Pedrini <i>et al.</i> , 2019; Costa <i>et al.</i> , 2020; Sorrentino, 2020; Silva <i>et al.</i> , 2023.
2	Educação Ambiental para a preservação/conservação da biodiversidade	Pedrini, 2006; Vasconcellos, 2006; Seniciato & Cavassan, 2008; Medeiros & Sato, 2014; Oliveira, 2015; Berchez <i>et al.</i> , 2016; Louv, 2016; Freitas <i>et al.</i> , 2021; Bizerra <i>et al.</i> , 2022; Betti <i>et al.</i> , 2023;

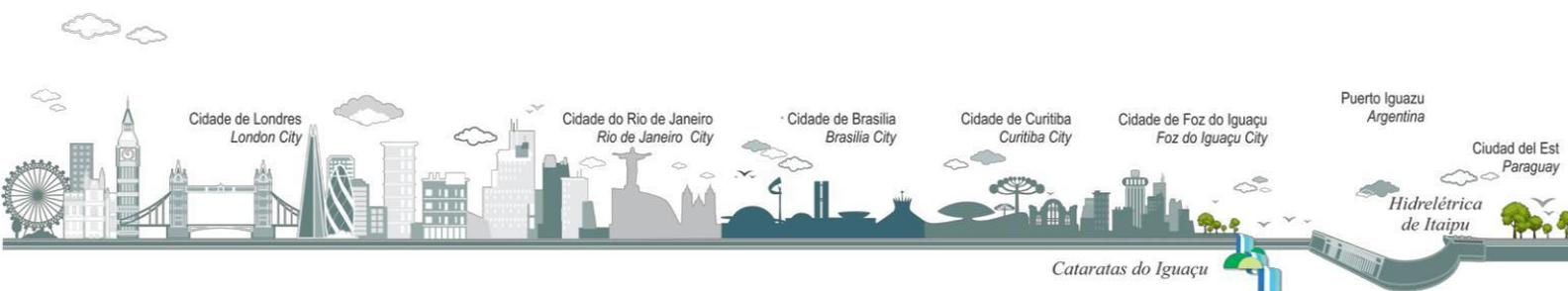
Fonte: dados da pesquisa (2024).

Porém, há uma tipologia classificatória e bem operacional que separa os trabalhos de EA em crítica, pragmática e conservacionista que são intituladas como Macrotendências (Político-pedagógicas) da Educação Ambiental Brasileira. Elas são caracterizadas (minimamente) no Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação e algumas das características principais das Macrotendências de Educação Ambiental (LAYRARGUES & LIMA, 2014).

Conservadora		Avançada
Conservacionista	Pragmática	Crítica
Atividades ao ar livre, como: 1) biodiversidade; 2) ecoturismo; 3) agroecologia; 4) educação ambiental vivencial.	1. Ecologismo de Mercado; 2. EA para o Desenvolvimento Sustentável; 3. Mercado de Carbono; 4. EA Corporativa.	1. Politiza o debate ambiental; 2. Problematiza as causas e consequências das problemáticas socioambientais.

Fonte: adaptado de Layrargues & Lima (2014)





Há críticos dessa tipologia, pois conseguiram identificar as características comuns aos três tipos nos relatos de projetos de EA realizados no ecoturismo marinho (RHORMENS *et al.*, 2017), e em escolas públicas (ANTONIO *et al.* 2019) e (COLAGRANDE *et al.*, 2021).

No presente artigo serão abordados temas que cobrem várias das tipologias apontadas no Quadro 1 como: 1) EA em unidades de conservação; 2) EA para a preservação/conservação da geobiodiversidade; 3) EA Crítica; 4) EA Freiriana; 5) EA no enfrentamento da Emergência Climática; 6) EA para a Sustentabilidade Socioambiental; 7) EA Vivencial.

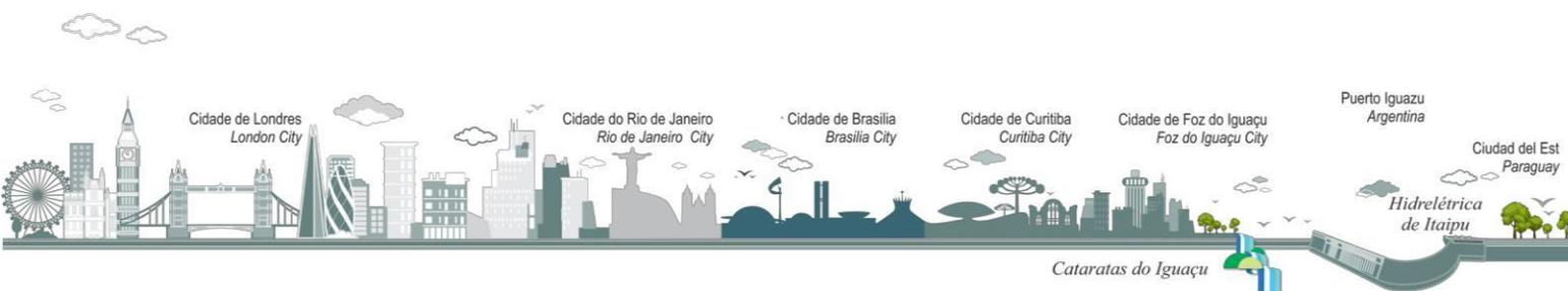
A Educação Ambiental Crítica (EAC) considerada a mais justa, em geral, entre os educadores ambientais contemporâneos é sempre alardeada como aquela que se adotada nos trabalhos realizados ou no ensino. É comum se realizar pesquisas em que se analisam trabalhos da EAC crítica, adotando-se como referencial de análise as macrotendências (LAYRARGUES & LIMA, 2014). No ensino básico com todas as limitações de dinheiro, infraestrutura e imposições de ordem política é muito fácil pressupor caso tenha conteúdos de EA que seja de EA Crítica. E quando se chega à conclusão não se apresenta um plano com alternativas metodológicas ajustado às condições da escola (SILVA & MAIA, 2023).

No presente trabalho, os autores pressupõem que na maioria das escolas públicas que conseguem ministrar conteúdos de EA dificilmente serão de EAC e assim, propomos um GD com essa pretensão.

## A EA em Duque de Caxias

Há trabalhos de EA na baixada fluminense situada na região metropolitana do Rio de Janeiro e foram selecionados exemplos emblemáticos para o município de Duque de Caxias (DC). Os trabalhos foram exigências derivadas do licenciamento ambiental feito pelo governo federal às empresas associadas ao polo petroquímico de DC.

O primeiro trabalho selecionado tratou da avaliação da teoria e prática, porém realizado no cotidiano escolar. Os autores selecionaram para pesquisa duas escolas relatadas em cada uma das publicações por Floriano (2011) e Rios (2011) ocorrentes em DC complementando os resultados com os dados dos projetos político-pedagógicos (PPPs) das





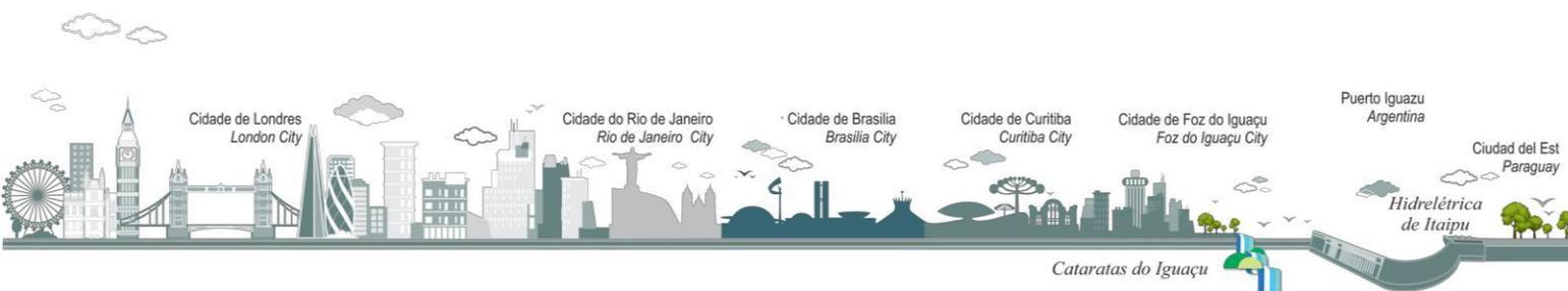
quatro escolas. Verificaram que nos PPPs havia indicações de EAC. Porém, nas práticas relatadas nas entrevistas ficava evidente que havia essencialmente atividades acríicas do tipo de reciclagem e coleta seletiva do lixo que se pressupõe não resultam mudanças de postura coletiva e crítica ao sistema socioeconômico (LOUREIRO & FLORIANO, 2017).

O segundo artigo expõe vários atores sociais como escolas públicas, universidades e empresas tanto de consultorias em meio ambiente como de produção de petróleo (mais informações sobre educação ambiental empresarial podem ser obtidas em PEDRINI, 2019b). O trabalho é emblemático e analisou projetos incluídos por duas empresas do Polo Petroquímico a três escolas públicas municipais de DC. Alicerçou-se nos pressupostos teóricos da Ecologia Política e da Educação Ambiental Crítica (EAC). Seus três objetivos principais foram: a) verificar se os projetos estimulavam o enfrentamento das questões socioambientais do entorno das escolas; b) Identificar se os projetos colaboravam para fortalecer o trabalho docente; c) avaliar se as atividades fortaleciam a escola pública. Concluíram que os projetos: a) precarizaram o trabalho docente; b) expropriaram os conhecimentos das docentes; c) fomentaram uma postura de acomodação dos alunos para não enfrentarem às questões socioambientais que impactam negativamente as condições de sobrevivência tanto dos alunos como de sua comunidade (FLORIANO & LOUREIRO, 2022).

Como pode-se deduzir, mesmo, a partir de uma limitada amostra de escolas a EA ministrada em DC é conservadora do tipo pragmática, segundo a tipologia de Layrargues e Lima (2014). Foi identificada uma dissertação com características de EA conservadora no PNMT (LIMA, 2019). As características de EA desenvolvida por aquela autora talvez seja insuficiente a um município com um parque um industrial petroquímico e diversas outras empresas que extorquem bens ambientais e oprimem as comunidades humanas do seu entorno, criando injustiças socioambientais (RAULINO, 2009; PUGGIAN & RAULINO, 2015). A demanda por uma EAC em DC é urgente e como a EC é o principal problema ambiental planetário que seja priorizado no seu enfrentamento.

## A Educação Ambiental Climática (EACLI)

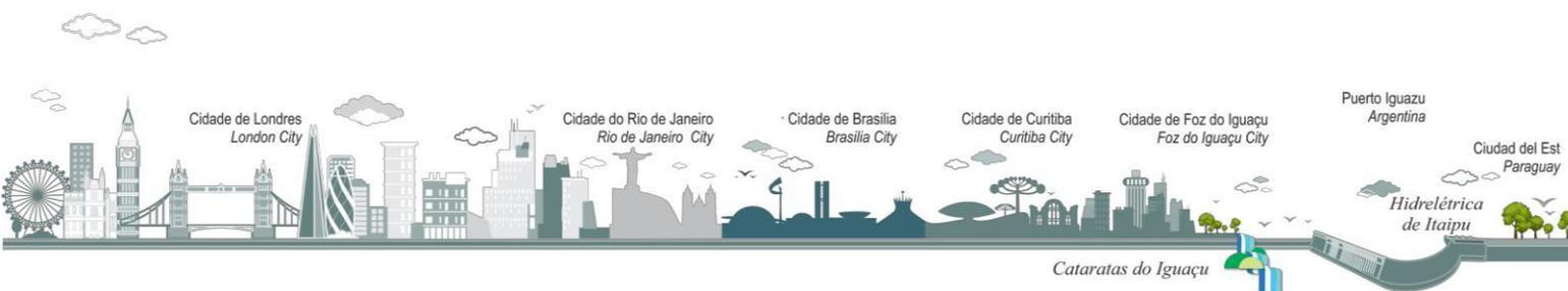
A EA dirigida para o enfrentamento das mudanças climáticas de origem antropogênica





que provoca a EC está sendo denominada no presente trabalho como a de EACli (ALVES *et al.*, 2023; MATAREZI, 2024b, nesse número). Essa seria a EA exclusiva a tratar do assunto da emergência climática. Atualmente, já vivemos sob a forte influência dos efeitos negativos das MCGAs e sem saber a efetividade das políticas públicas de mitigação e adaptação em vigor (MMA, 2016).

O conjunto dos trabalhos elencados no Quadro 3 a seguir evidencia a importância conferida pelos cientistas brasileiros de várias universidades e órgãos muito importantes tanto no nível federal (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais-CEMADEN) como municipal (Instituto Pereira Passos-IPP) e entidades financiadoras como o Funbea financiando pesquisas e atividades relativas a Emergência Climática. O CEMADEN incentivou a participação pública de cidadãos brasileiros na criação das “Dez Diretrizes Educadoras para o Enfrentamento da Emergência Climática” (Essas dez diretrizes foram por sua vez mais detalhadas, abrangendo dezenas de orientações de educação ambiental climática oriundas de 236 respondentes). O documento tornou-se uma espécie de política pública informal para a educação ambiental nacional. Em termos nacionais é o documento mais importante já publicado sobre educação ambiental para o enfrentamento da Emergência Climática no país. O trabalho do IPP ao publicar o protocolo do Rio, ou seja, a agenda ambiental urbana com a meta temporal de cem anos preocupado em enfrentar o AG reuniu várias entidades como as universidades, órgãos de governo dentre outros para os esforços de adaptação e mitigação do AG. Em termos de diretrizes gerais para problematizar a EACli, visando sua criticidade e atualidade Técnico-Científica sugerimos literatura publicada no Brasil com maior número de referências como as que seguem no Quadro 3.



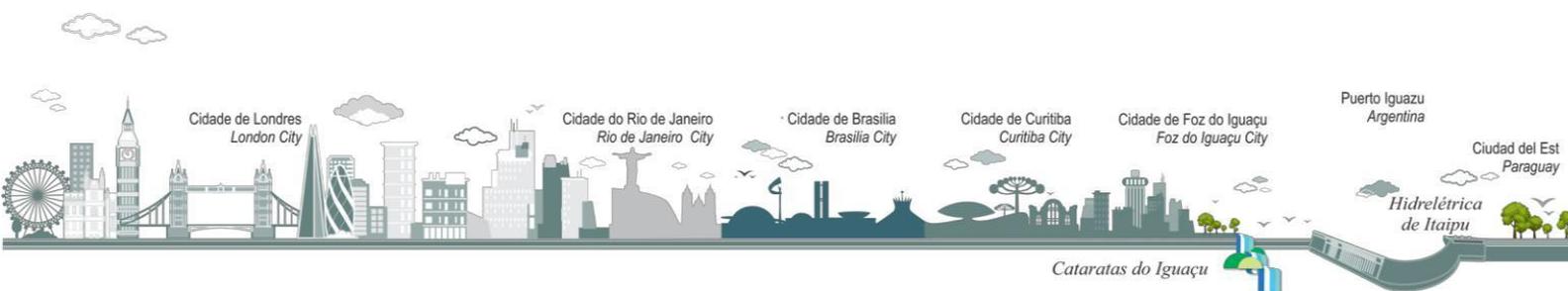


Quadro 3 – Lista de fontes de informação selecionadas sobre Mudanças Climáticas Globais de Origem Antropogênicas, Aquecimento Global e Emergência Climática (EC)

Nº	Autor (ano)	Título	Comentário
1	Antony Giddens (2010)	A política da Mudança Climática	Apresenta o Aquecimento Global e suas causas e consequências propondo uma política internacional como solução.
2	Marcos S. Buckeridge (2008)	Biologia & Mudanças Climáticas no Brasil	Coletânea com cientistas brasileiros que descrevem a EC.
3	Al Gore (2006)	Uma Verdade Inconveniente	Livro com dados e fotos científicas sobre os efeitos do Aquecimento Global (AG).
4	Paramount (2006)	Uma Verdade Inconveniente	DVD Documentário sobre o caos causado pelo AG nos EUA
5	J. C. Creton e M. S. A. Sthel (2011)	Ciência do Aquecimento Global	É um livro de divulgação científica sobre as causas do Aquecimento Global (AG)
6	Gustavo Lima & Philippe Layrargues (2014)	Macrotendências (político-pedagógicas) da Educação Ambiental	Invisibilidade da EC dificulta seu enfrentamento, porém a EAC pode contribuir para evidenciar a problemática e como combatê-la
7	Genebaldo Freire Dias (2014)	Mudança Climática e Você	Apresenta os cenários e os desafios do Aquecimento Global e o que o cidadão pode fazer
8	Pedro Jacobi <i>et al</i> (2015)	Temas atuais em mudanças climáticas	Fonte de informações com um capítulo só de exercícios, além de um Glossário e farta literatura
9	Alfredo Pena-Vega (2023)	Os sete saberes necessários à Educação sobre as mudanças Climáticas	A partir de pesquisas realizadas em 30 países associadas a Edgar Morin baseadas na pesquisa-ação
10	Raquel Trajber <i>et al.</i> , (2023).	Dez Diretrizes Educadoras para o Enfrentamento da Emergência Climática	Diretrizes abrangendo dezenas de orientações de educação ambiental climática oriundas de cerca de 235 respondentes
11	Claudio Blanc (2012)	Aquecimento Global & Crise Ambiental	Apresenta as causas e consequências do AG e dá sugestões de mudanças
12	Mary Robinson (2021)	Justiça Climática	Apresenta a EC na busca pela resiliência e esperança mundial
13	Paulo P. Gusmão <i>et al.</i> (2008)	O Aquecimento Global e a Cidade; Rio próximos 100 anos	Apresenta uma Agenda Ambiental Urbana para o município do Rio de Janeiro

Fonte: dados da pesquisa (2024)

Entretanto, é fundamental que haja trabalhos específicos que problematizem técnica





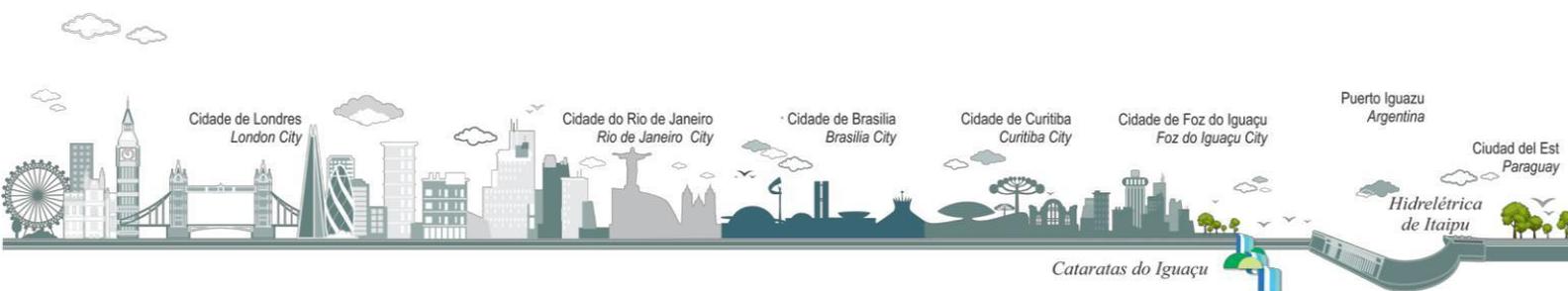
e politicamente a EC de modo que ela seja apresentada com suas causas e consequências estruturando a educação ambiental climática crítica. Com esse aparato os alunos poderão ter uma postura de questionamento e enfrentamento aos autores empresariais causadores da problemática e aos governamentais que deveriam criar legislação para evitar as consequências a população. Sem ter acesso às informações Técnico-Científicas de funcionamento das instalações que produzem poluição tanto os docentes como os alunos não terão como avaliar e questionar as raízes dos problemas que causam as mudanças climáticas e as consequências nefastas desse flagelo que está destruindo todo o planeta, especialmente o Brasil e onde habitam o cidadão/cidadã. Através do ensino básico essas demandas podem ser atendidas e serão apresentados trabalhos que evidenciarão parcialmente essa argumentação, embora mais pesquisas sejam necessárias, pois a situação da EC tem piorado ao longo do tempo (ANGELO & MARENGO, 2021).

Foram selecionados alguns artigos, a maioria vindos no inventário bibliográfico em que foram identificados como relatos verdadeiramente da EACli (Mesmo sem ter sido designado com esse nome) e que foram inseridos no Quadro 4.

Quadro 4 - Relatos de trabalhos sobre a Emergência Climática e seu conteúdo selecionados ao acaso

N.	Autores	Conteúdo Básico
1	Pedrini & Saba (2008)	Adoção na educação básica do filme “Uma verdade Inconveniente” de Al Gore como estratégia para o aprendizado da língua inglesa.
2	Lima (2009)	Apresenta e discute as evidências do AG e propõe alternativas para estabilização pela ecologia política, da teoria de risco e da complexidade.
3	Barbieri (2013)	Discussão, em sala de aula, do princípio da precaução em relação a EC no curso de administração da Universidade de São Paulo.
4	Barbosa <i>et al.</i> (2019)	Debate sobre controvérsias sobre o AG e uma categoria Bakhtiniana para pensar questões sociocientíficas em aulas de Ciências.
5	Borges <i>et al.</i> 2021	Estudo sobre as MCGAs nos últimos anos do ensino médio na cidade de Jaboticabal.
6	Tamaio & Sato (2021)	Apresenta a EAC através de casos com 23 educadores de várias escolas do Distrito Federal.
7	Araujo <i>et al.</i> (2022)	Avaliaram uma aula de EA conservadora numa TI numa UC e propuseram outra de EAC
8	Kataoca <i>et al.</i> (2023)	Dossiê de EA no contexto das Mudanças Climáticas

Fonte: dados da pesquisa (2024).





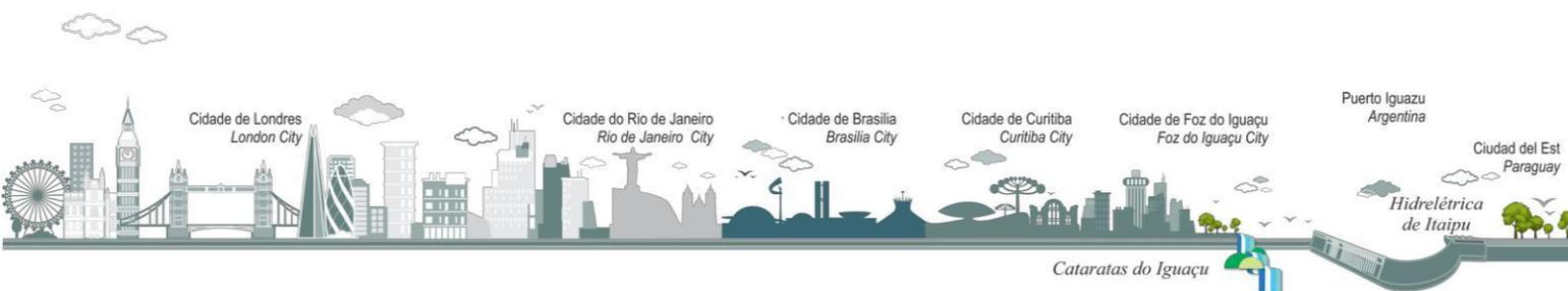
As oito publicações acima relacionadas mostram a riqueza de abordagens metodológicas adotadas nos trabalhos incluídos em variados formatos de divulgação como DVD's, trabalhos de eventos e artigos de periódicos. São artigos problematizadores da questão com dinâmicas em cursos fora da área denominada regularmente como humanista, em diferentes níveis como ensino básico e superior etc. Percebe-se que a problemática já vem sendo abordada no ensino formal com diferentes estratégias metodológicas e variados níveis de ensino.

## ENFRENTAMENTO DA EC APOIADA PELAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL

Em 2020, foi publicado um artigo articulando seis das principais políticas (PPs) públicas relacionadas a EC conectando os temas da educação ambiental, a costa brasileira e as mudanças climáticas de origem antropogênica. Elas são: 1) Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima; 2) Política Nacional sobre Mudança do Clima; 3) Política Nacional de Educação Ambiental; 4) Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental; 5) Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima; 6) Programa Nacional para a Conservação da Linha de Costa. Mencionam algumas iniciativas derivadas dessas seis PP's: a) INCT Mudanças Climáticas; b) Rede de Monitoramento dos Habitats Bentônicos Costeiros – REBENTOS; c) CEMADEN Educação; d) Plataforma EDUCACLIMA. Nesse artigo essas políticas e iniciativas podem ser mais bem conhecidas e suas referências identificadas (QUINTANA & KITZMANN, 2020).

### Pelas PPs do Clima

O Brasil está se adaptando aos efeitos da EC (e não mais tentando evitar que ela se instale) graças a criação de uma política pública federal de adaptação pelo Ministério do Meio Ambiente (embora ainda haja milhares de pessoas negacionistas da EC no país). Ela foi criada pela portaria nº 150 de 10 de maio de 2016 denominada Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA). A PNA tem três missões: a) Orientar a ampliação e disseminação do conhecimento científico, técnico e tradicional apoiando a produção, gestão e disseminação





de informação sobre o risco associado à mudança do clima, e o desenvolvimento de medidas de capacitação de entes dos diferentes níveis de governo e da sociedade em geral; b) Promover a coordenação e a cooperação entre órgãos públicos para gestão do risco associado à mudança do clima, através de processos participativos com a sociedade, visando à melhoria contínua das ações para a gestão do risco associado à mudança climáticas antropogênicas; e c) Identificar e propor medidas para promover a adaptação e a redução do risco associado à mudança climáticas antropogênicas (BRASIL, 2016).

Antes da criação da PNA (BRASIL, 2016) o Brasil já tinha criado pelo Congresso Nacional a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, instituída pela Lei Federal nº 12.187 (BRASIL, 2009). Entretanto, desde aquela época tanto os governos estaduais como o federal não estavam cumprindo as metas assumidas de diminuição do desmatamento na Amazônia e de controlar a emissão de gases de efeito estufa (ANGELO & MARENGO, 2021). Para piorar essa situação com o negacionismo de que não havia a AG defendida pelo governo federal que administrou o país no período de janeiro de 2019 até dezembro de 2022, a situação certamente ficou mais difícil. Porém, com o governo de esquerda que assumiu em 2023 estão sendo construídos no país políticas públicas. Em 2024 várias PPs começaram a ser criadas democraticamente no país como a Estratégia Nacional de Mitigação e o Plano Nacional de Adaptação. A parte de Educação Ambiental Climática está sendo formulada na Câmara Temática do Fórum Brasileiro de Mudança do Clima. Nessa câmara estão representados todos os segmentos da sociedade brasileira como as redes de educadores ambientais, rede de mulheres, universidades, órgãos de pesquisa dentre outros atores sociais e está sendo coordenada pela Dra. Irene Carniato da Unioeste e editora da presente revista. O primeiro autor faz parte da Câmara Temática.

Porém, a parte de controle de desmate está ainda ruim no Brasil que é apontado pelo Sistema de Alertas de Desmatamento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que possui a capacidade de detectar desmatamentos a partir da unidade de 0,3 hectares em diante. O INPE conseguiu medir que a Mata Atlântica (MA) perdeu cerca de 48.660 hectares (486 km<sup>2</sup>) de janeiro-outubro de 2022. Essa perda foi alarmante, pois a MA é um bioma que cobre grande parte da costa brasileira onde se situam milhares de indústrias que emitem efluentes poluidores e dependem dessas matas perdidas que poderiam compensar essa





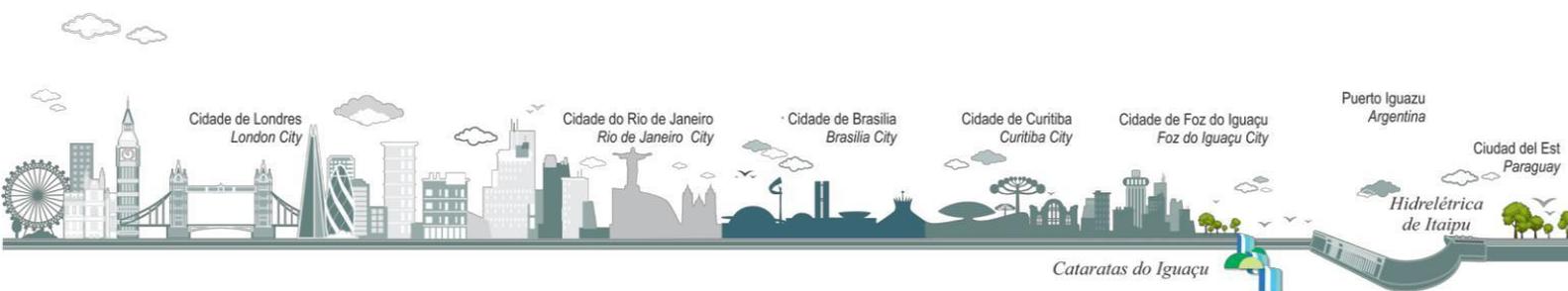
emissão permanente (AZEVEDO *et al.*, 2021; MARQUES, 2023).

No Brasil, um dos países em desenvolvimento, mas fraco no combate ao desmatamento dos biomas brasileiros (tendo o da Mata Atlântica como exemplo) e as fracas atitudes de enfrentamento das causas da IC pelos governos federais, estaduais e municipais à Injustiça Climática é natural que a comunidade científica e os educadores ambientais estejam muito aflitos e revoltados. Por exemplo, em 2019, governava o país um grupo de extrema direita que fragilizou o estado, demitindo centenas de funcionários estáveis muito experientes na gestão pública socioambiental do ministério do meio ambiente (MMA). Aproveitaram e também destruíram a memória institucional pública, realizando um verdadeiro crime organizacional como se tivessem ódio do estado que eles lutaram nas urnas para assumir e juraram pela constituição defender e não destruir.

O MMA foi militarizado com pessoal totalmente inexperiente que desestruturou boa parte da documentação do que foi construído ao longo de décadas pelos funcionários capacitados e dedicados (SEIXAS *et al.*, 2020; PEDRINI, 2021). Os educadores ambientais das redes (liderada pela Rede Brasileira de Educação Ambiental), universidades, movimentos sociais, dentre outros, se manifestaram tanto nas redes sociais como por meio de publicações técnicas, políticas e manifestos apoiados por parlamentares responsáveis, apontando o desmonte dos órgãos e políticas públicas (GUERREIRO *et al.*, 2019; LAYRARGUES, 2020a, b; ROSA *et al.*, 2021).

## Pelas PPs ambientais e da EA

Atualmente, o Brasil tem muitas demandas urgentes da área socioambiental e da EA governamentais para poder enfrentar a EC que são: a) Recuperar o patrimônio público documental, de memória institucional e de pessoal estável qualificado demitido ilegalmente; b) Reconstruir os órgãos federais que atuam com o meio ambiente; c) Priorizar a área de EC e EA que serão as áreas essenciais para o enfrentamento da problemática; d) Implementar o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) de modo que as ações federais estejam articuladas com os estados e municípios; e) Implementar as instâncias deliberativas das políticas públicas socioambientais, fornecendo toda a infraestrutura física e financeira para



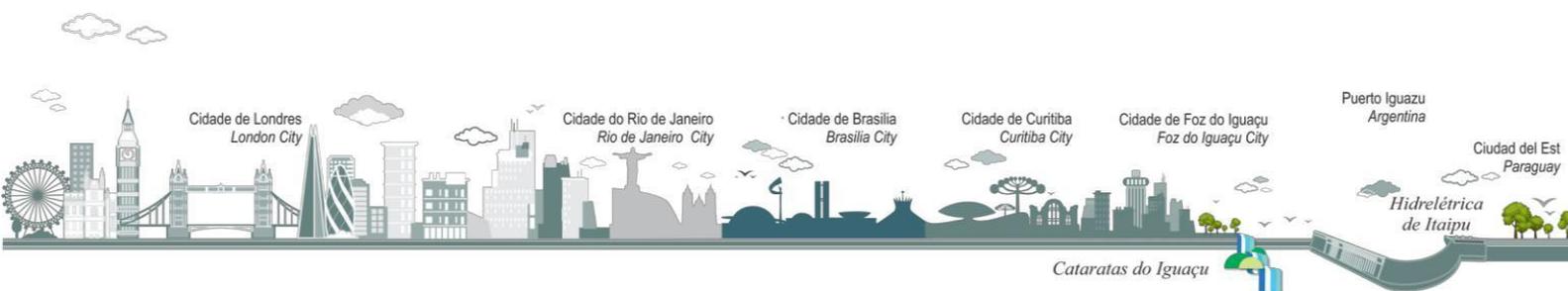


que as equipes técnicas que lhes fornecem respaldo possam ir e permanecer em Brasília para as reuniões de trabalho (ROSA *et al.*, 2021).

Com as ações acima em pleno funcionamento, o enfrentamento da EC pela educação ambiental terá eficácia e o discurso governamental poderá se transformar em ações efetivas. Um dos campos mais importantes a serem desenvolvidas ações de imediato é com o ensino básico. Deverá tanto agir na capacitação de docentes licenciados quanto na inserção transversal de seu conteúdo no currículo do ensino básico, aproveitando as habilidades previstas na BNCC (BRASIL, 2017), mas com a visão crítica, pois nessa política curricular ela está inserida numa visão ultrapassada e ingênua (ANDRADE & PICCININI, 2017) e as diretrizes curriculares nacionais de educação ambiental (BRASIL, 2012) necessárias de serem adotadas como previstas na Política Nacional de Educação Ambiental-PNEA e no (BRASIL, 1999) e no Programa Nacional de Educação Ambiental-ProNEA (BRASIL, 2014).

No contexto da EA x EC já existem trabalhos de enfrentamento da problemática, mesmo que essencialmente sob a denominação MCGAs ou AG. Mesmo sendo obras recomendadas nem sempre incluem metodologias lúdicas em espaços naturais sendo planejadas essencialmente para realização em salas de aulas ou outras partes das escolas (PEDRINI & SABA, 2008; TAMAIO, 2013; JACOBI *et al.*, 2015; BARBOSA *et al.*, 2019). Muitos dos trabalhos mais antigos feitos nas universidades públicas costeiras sobre EA e EC e que faziam parte da Rede Rebentos foram divulgadas através de uma publicação do Grupo de Trabalho de Educação Ambiental que detalhou diversas atividades de pesquisa de educação ambiental marinha e costeira relacionadas com as mudanças climáticas, mas como foi publicada em inglês não foi muito absorvida pelo ensino básico (BERCHEZ *et al.*, 2015, 2016).

Abordar a EACli exclusivamente entre as paredes de concreto das escolas pode ser muito abstrato e assim, estratégias mais estimulantes podem incentivar os alunos do ensino básico e até universitário a se interessarem pela temática que já está impactando a toda a coletividade. A comunidade como um todo, especialmente a escolar nem sempre tem consciência de que já estamos sob o efeito nefasto da EC (ANGELO & MARENGO, 2021). A seguir será apresentado como o conteúdo do ensino formal pode ser ensinado como atividade extraclasse que é recomendado para ser oferecido em todas as escolas brasileiras, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996).



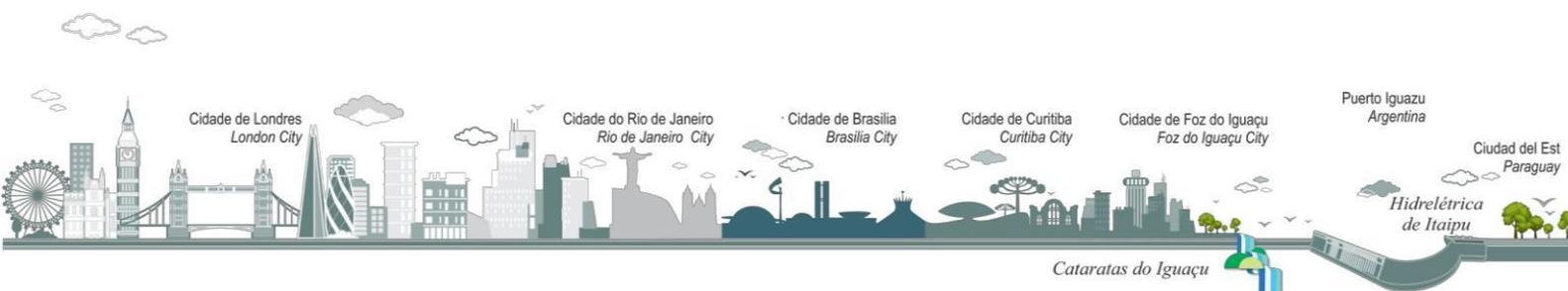


## A AULA EXTRACLASSE

A EACli pode ser ministrada em qualquer espaço pedagógico do ensino formal e como afirmado acima tem sido utilizada variadas estratégias metodológicas. Entretanto, muitos autores acreditam que por utilizar um espaço fora da sala de aula na escola, ou seja, um ambiente não formal a aula torna-se automaticamente não formal. Entretanto, no ensino formal são previstas atividades/aulas didáticas extraclasse obrigatórios a serem ministradas fora das salas de aulas, mas que continuam sendo pertencentes ao ensino formal (PEDRINI, 2019a). A EACli como aborda aspectos que superam espaços entre paredes poderia muito bem ser desenvolvida extramuros como atividade extraclasse.

É dever constitucional da escola e do docente do ensino básico reservar um percentual mínimo de 1/3 da carga horária contratual para dedicação às atividades extraclasse (Lei federal 11.738/2008). Atividades extraclasse são, por exemplo, saídas do espaço escolar para passeios, visitas tecno-científicas, acesso a palestras e atividades culturais que proporcionam o acesso à cidade, à cultura e ao lazer, e, são, de um ponto de vista inclusivo, aquelas que mais devem ser valorizadas para que se tenha uma vivência escolar compromissada com o conhecimento do mundo de seus alunos (BRASIL-SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL, 2020). Devem ser para a aprendizagem como são aulas, a socialização e garantia de direitos e deve dialogar com o Projeto Político Pedagógico da escola. (OLIVEIRA, 2018). Os elementos culturais extraclasse são meios de comunicação e de informação interativas entre educando, educadores e comunidade, pois possibilitam um desenvolvimento contínuo no processo de aprendizagem, (embora a prática em sala de aula também seja imprescindível). São relevantes para a formação de um sujeito crítico e autônomo (VALENTINI & MACIEL, 2014).

Uma aula fora das dependências físicas da escola é uma atividade não convencional que exercita competências e habilidades, às vezes, desconhecidas dos alunos (SILVA; MENDES, 2014; BRASIL, 2017). É possível produzir e ministrar uma aula de boa qualidade com reflexões socioambientais fora da sala de aula formal. Uma aula se torna interessante quando o aluno fica na expectativa, motivado e atento às explicações. O produto da aula





extraclasse pode ser descrita como uma preleção oral, apoiada ou não com materiais didáticos fixos ou portáteis (PEDRINI, 2019a).

## MODELO TEÓRICO DE AULA EXTRACLASSE PARA TRILHA INTERPRETATIVA

Uma proposta para servir de base para a formulação de uma aula de EAC para ser ministrada numa trilha interpretativa terrestre foi publicada (PEDRINI, 2019; 2022). Cada autor deve ajustar sua aula, segundo seu contexto e demanda de aula. Recentemente, esse modelo (Quadro 5) foi utilizado para uma aula num TI no Refúgio da Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela (REVISSETS) no RJ (SOUZA e SILVA, 2024).

Quadro 5 - Modelo teórico de aula extraclasse em trilha interpretativa, a partir de pontos de interpretação (PI).

PI	Ponto inicial para agregação do grupo de 10 alunos para início da caminhada.
	Afixação de banco portátil para aplicação dos questionários pré/pós testes nas pranchetas
1	Ponto interpretativo dos sentidos básicos do ser humano (estimula a concentração e a percepção dos estudantes). Com a colocação de venda nos olhos, espera-se que os outros sentidos fiquem estimulados e mais receptivos ao ambiente natural.
	Audição - Sons naturais: pássaros/grilos/sapos.
	Olfato: folha esmagada
	Tato: Pedra úmida; capim/grama.
	Paladar: experimentar frutas comestíveis.
2	A história local, relatando a conquista do território e o enfrentamento das oligarquias que ocuparam o solo brasileiro desde as capitanias hereditárias. Se dramatizado.
3	Apresentação resumida dos serviços ambientais e suas funções, dando destaque a água.
4	Apresentação da biodiversidade (fauna, flora) e sua interação por meio de uma teia trófica (formulada em um pôster portátil).
5	Abordar a cultura local
6	Abordagem dos problemas socioambientais causados pelas MCGAs na região, caracterizando-os criticamente.
7	Apresentação das consequências das MCGAs.
8	Diálogo sobre o protagonismo individual e coletivo, juvenil dos estudantes no enfrentamento das questões socioambientais locais e sugerir ações sobre as MCGAs.
9	Realização de síntese conclusiva do que foi interpretado com os alunos durante a trilha.
	Aplicação dos questionários de pos-teste.

Fonte: Autores adaptado de Pedrini (2019a,2022b)





## A TRILHA INTERPRETATIVA

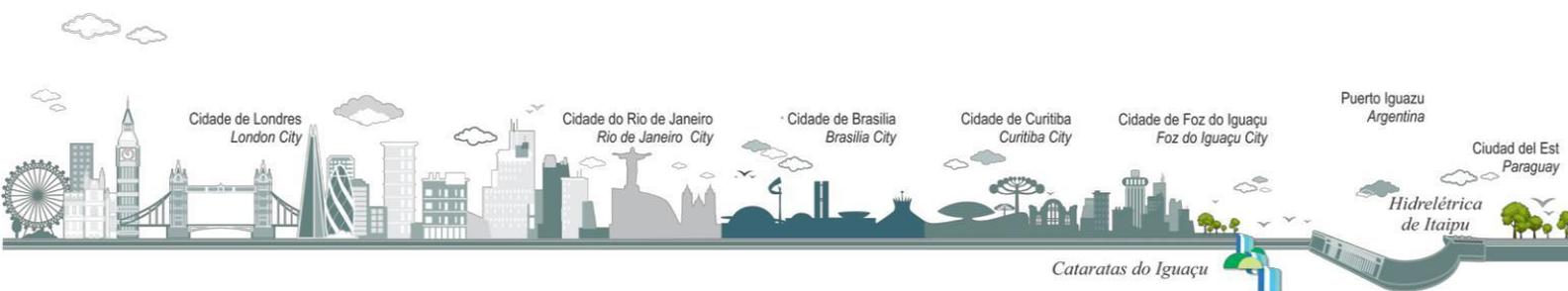
As trilhas são rotas de deslocamento, vem sendo abordada há décadas por vários autores como ferramenta pedagógica (ALVES, 2013). Uma caminhada em uma trilha, em uma Unidade Conservação, serve a várias finalidades, tais como: uma atividade física, um esporte, um lazer, uma ação cultural, educativa ou religiosa ao ar livre (PASSERI, 2016).

Uma trilha é interpretativa quando seus recursos são traduzidos para o visitante (p. ex. aluno) com a utilização de guias (p. ex. docente) especializados, folhetos ou painéis (p. ex. roteiros/guia didáticos), produzindo fatos que estão além das aparências (leis naturais, interações, história, cultura) ou fatos presentes, mas que passam despercebidos como vestígios de organismos ou detalhes da natureza (VASCONCELLOS, 2006). Então, uma trilha pode ser considerada interpretativa quando é planejada para um determinado fim, entre eles, a contemplação do meio ambiente, a percepção da interferência humana ou de seus atrativos naturais ao longo do seu deslocamento (ALVES, 2013; PASSERI, 2016; PEDRINI, 2019a). Para isso, pode-se enriquecer a interpretação ou aula agregando placas ou fitas informativas, mapas ou, ainda, contar com a participação de guias ou docentes acompanhando visitantes ou alunos (PEDRINI, 2019).

Alves (2013, p. 90) observa que *“as atividades desenvolvidas nas trilhas interpretativas, com prévia organização dos conteúdos podem representar a diversificação da abordagem de conhecimentos disciplinares do currículo formal de ensino”* (ALVES, 2013, p. 90). Reforçando, Passeri (2016, p.11) considera que as TIs podem ser *“instrumentos importantes para o processo de sensibilização dos estudantes para a relevância da sustentabilidade socioambiental”*.

Foi localizada a existência de um trabalho que avaliou várias atividades de EA realizadas num parque municipal no Paraná, dentre elas uma numa trilha interpretativa. Baseando-se no modelo teórico de EAC para TI de Pedrini (2019a) a equipe de educadores ambientais verificou que ela era conservadora e propôs uma aula de EAC renovada (GORBAGI *et al.*, 2023).

Concluindo, o conceito de TI é bem variável e no presente trabalho ela está sendo compreendida como um espaço com competência para interpretação e ensino com variada





largura e comprimento físicos e previamente planejada para a ministração do conteúdo desejado (PEDRINI, 2019a). Podem, por exemplo, ser terrestres, marinhas e virtuais (BERCHEZ *et al.*, 2007) e móveis/portáteis (MATAREZI, 2009; PEDRINI, 2022b).

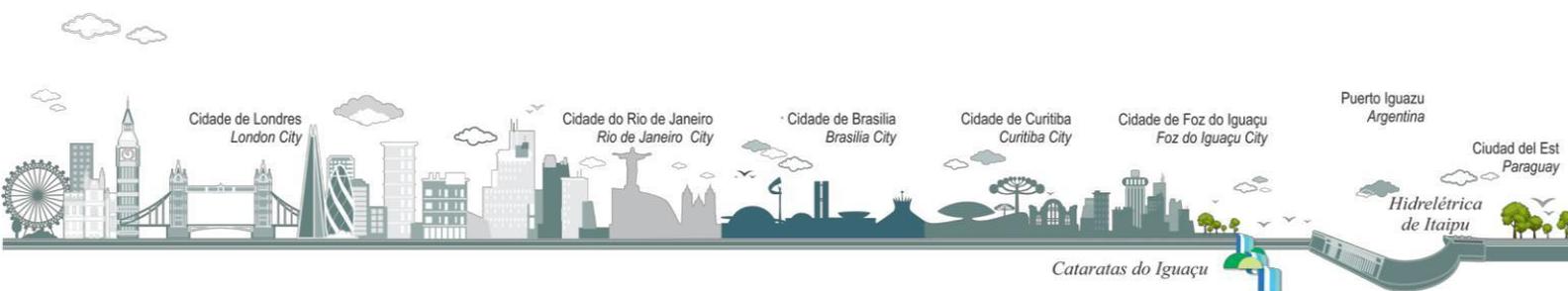
## Avaliação do conteúdo ministrado por questionário pré/pos-teste

A avaliação quantitativa feita através da aplicação de questionários pré/pós testes (antes/depois) da aula/preleção ser ministrada em trilhas interpretativas vem sendo aplicada com frequência e com variadas tipologias. Os questionários, via de regra, são aplicados imediatamente antes da aula na escola ou imediatamente antes da aula prática na TI tanto no ambiente submarino (BERCHEZ *et al.*, 2005; RHORMENS *et al.*, 2017) como terrestre (MATAREZI, 2009; TEIXEIRA & PINTO, 2021). Há outras possibilidades de avaliação, reforçando com apoio estatístico paramétrico (CURADO & ANGELINI, 2006) ou não paramétrico (TABANEZ *et al.*, 1997). O momento da aplicação do pos-teste pode ser: a) logo após o encerramento da aula (SOUZA e SILVA, 2024); b) após dias (SILVA & DELGADO, 2024); c) três anos depois (CURADO & ANGELINI, 2006). Dependerá do objetivo da pesquisa.

## AE de EA em TI e proposta de avaliação de sua eficácia

A EA em TIs é basicamente desenvolvida em unidades de conservação (UCs) como reservas biológicas, parques nacionais, estaduais ou municipais ou em áreas protegidas como jardins/hortos botânicos/zoológicos tanto por aulas extraclasse do ensino formal como pelo ensino não formal em qualquer de suas variantes (PEDRINI, 2019b).

O levantamento bibliográfico evidenciou uma grande variedade de tipos de aulas e/ou conteúdos sendo ministrados em TIs. Foram selecionados quatro grupos de pesquisas de universidades públicas que vêm desenvolvendo metodologias originais de EAC em unidades de conservação. No quadro 6 estão listados quatro grupos de pesquisas consolidados que desenvolveram metodologias e produtos de EAC. No CEFET-Maraacanã também são feitas pesquisas no campo, mas com menor volume de pesquisas publicadas nessa área recentemente (ROCHA *et al.*, 2016, 2017).





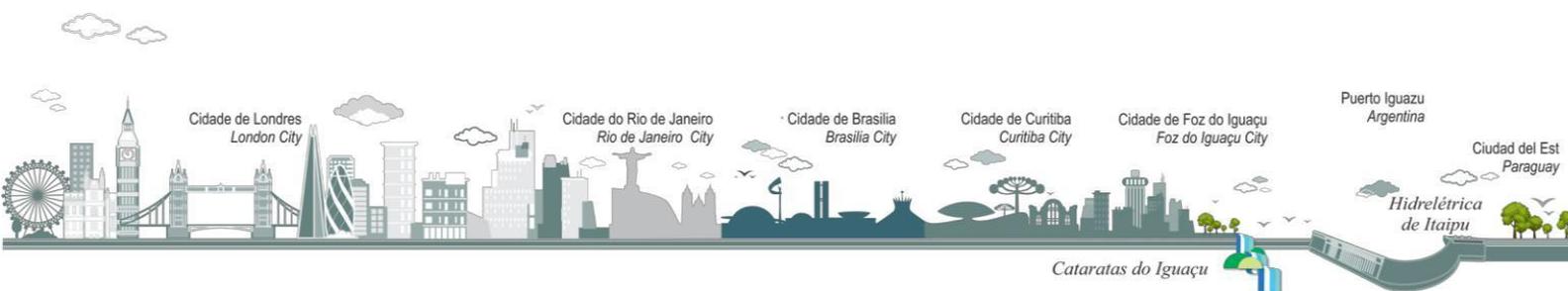
Quadro 6 – Publicações de grupos de pesquisas dedicados a trabalhos de EAC em TI's terrestres e/ou marinhas na região sudeste do Brasil.

Nº	Referências selecionadas/Universidade	Tipo de ambiente	
		Marinho	Terrestre
1	Universidade de São Paulo: Berchez <i>et al.</i> (2005, 2007, 2015, 2016, 2020); Ghilardi-Lopes & Berchez (2010)	>	<
2	Universidade do Estado do Rio de Janeiro e ProfiCiências (UFRJ-DC): Pedrini <i>et al.</i> (2010, 2016b, 2019); Rhormens <i>et al.</i> (2017); Pedrini (2019b, 2022)	>	<
3	Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Faculdade de Formação de Professores: Barcellos <i>et al.</i> (2013); Meirelles <i>et al.</i> (2013); Pimentel <i>et al.</i> (2017; 2019); Costa <i>et al.</i> (2020)	<	>
4	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: Pinto & Camilo (2020); Freitas <i>et al.</i> (2021); Teixeira & Pinto (2021)	-	Todas

Fonte: dados da pesquisa (2024).

Recentemente, foi realizada uma pesquisa sobre a EA em UCs nacionais em termos de avaliação do que se tem feito nas cerca de 2.660 existentes no país. Por meio de uma revisão bibliográfica integrativa foram selecionados 10 trabalhos no período selecionado de 2000-2023. Verificaram que o processo de avaliação da EA em UCs está ainda num patamar muito inicial e restrito a trabalhos científicos em determinadas UCs. Essas avaliações isoladas são feitas através de metodologias clássicas como questionários e entrevistas. Entretanto, os autores estão otimistas de que nos anos vindouros uma iniciativa criada atualmente poderá possibilitar resultados importantes (COSTA & ANDRADE, 2023).

Com esse otimismo e na esperança de criar uma metodologia de avaliação dos conteúdos ministrados sobre educação ambiental em trilhas interpretativas foi publicada uma proposta de avaliação de eficácia/efetividade (PEDRINI, 2019a). A efetividade se classifica em 4 níveis: a) Efetividade Plena (EPe); b) Efetividade Simples (E); c) Efetividade Parcial (EPa) d) Inefetividade (I). Esses níveis são obtidos pela análise de três indicadores gerais e seus respectivos parâmetros: 1) Apresentação da Geobiodiversidade (local): flora; fauna; solo; 2) Apresentação da Diversidade Humana (local): população (populações tradicionais, indígenas, quilombolas, caiçaras, pescadores, outros); cultura (artesanato, rendas, etc); Ocupação histórica do território (como ocorreu a ocupação do território terrestre ou aquático na colonização); 3) Apresentação da Questão Socioambiental: Menção; Problemática





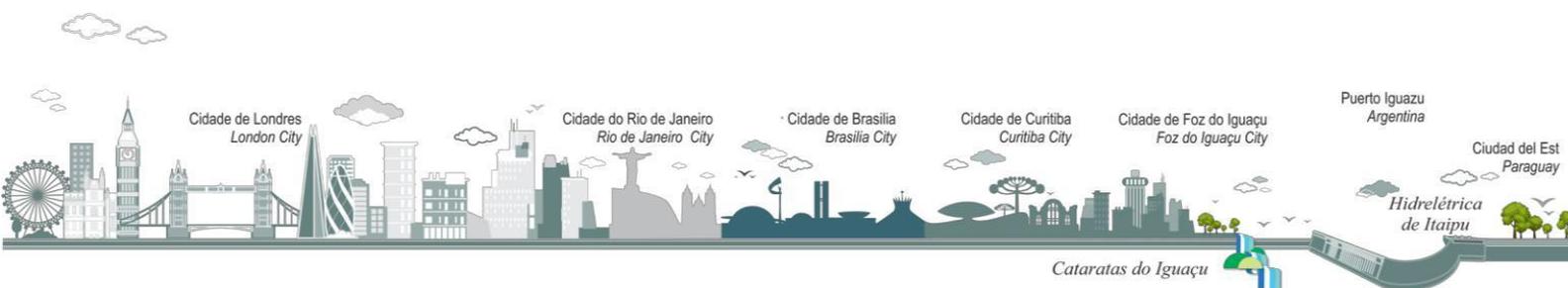
(Problematização crítica existente no trajeto, arredores ou cidade onde a TI esteja situada). Critérios de pontuação para classificação da efetividade da aula/preleção: a) ocorrência simples: 1.0 pontos; b) ocorrência problematizada: 2,0 pontos. A Escala de Pontos de efetividade se mede da seguinte forma: Efetividade Plena: (9 pontos); Efetiva: (7-8 pontos); Efetividade Parcial (4-6 pontos); Inefetiva: (1-3 pontos). No artigo publicado há exemplos (PEDRINI, 2019a). Um dos trabalhos arrolados e que foi classificado alcançou a efetividade Plena foi realizado com alunos do ensino básico (ROCHA *et al.*, 2017), evidenciando que ocorreram trabalhos para todas as classes.

Baseando-se na metodologia acima de avaliação das aulas de educação ambiental crítica sobre problemáticas socioambientais para serem ministradas em trilhas interpretativas propostas por Pedrini (2019a; 2022b) associadas às macro-tendências de EA de Layrargues & Lima (2014) foram avaliadas atividades de EA numa UC no Paraná (ARAUJO *et al.*, 2022). A atividade analisada na TI foi caracterizada como conservacionista ou conservadora, tendo por base os critérios de Pedrini (2019a, 2022b) que destacam a interação da diversidade humana com a geobiodiversidade e a inserção problematizada da questão socioambiental que mais atinge a comunidade local.

Assim, a proposta já possui uma estrutura teórica básica para realizar o teste experimental e verificar se o modelo é exequível.

## O Roteiro ou Guia Didático

Roteiro ou Guia Didático e nomes similares têm o mesmo significado em variadas especialidades de ensino da biologia que é um termo que visa organizar o conteúdo e orientar atividades didáticas, em geral, em espaços fora da sala de aula e que complementa a aula do docente (VILAS-BOAS, 2015; SANTOS *et al.*, 2017; LIMA, 2019; LIMA & AMADO, 2019; PEDRINI, 2019a; SANTOS, 2019). O GD deve estar plenamente integrado aos recursos da aula a ser ministrada na TI para melhor dinamizar a vocação do contexto (EINSENLOHR *et al.*, 2013). Outros autores consideram que o GD deve ser instigante para que o aluno se sinta um pesquisador (SILVA & MENDES, 2014).





Os autores acima descrevem uma formulação conceitual e convergem para a necessidade de uma metodologia que anteceda a aula extraclasse, uma formulação conceitual para um roteiro específico. Essa necessidade é corroborada por Vilas-Boas (2015) ao descrever o roteiro como uma forma organizada para a aula em espaços não formais. Santos *et al.* (2017, p. 36) afirma que “o objetivo do roteiro é aperfeiçoar o trabalho do professor, facilitando o desenvolvimento de atividades extraclasse”.

O roteiro, segundo Fernandes & Miguel (2018), é um recurso, um guia didático que prestigia a vocação e os atrativos existentes em uma trilha interpretativa. Lima (2019, p.12) que trabalhou no próprio PNMT com limitadas referências de GDs afirmou que as “aulas práticas com atividades de campo são excelentes recursos no ensino de Ciências ou Biologia”.

Concluindo o referencial teórico mínimo e indispensável será abordada a metodologia.

## MATERIAL E MÉTODOS

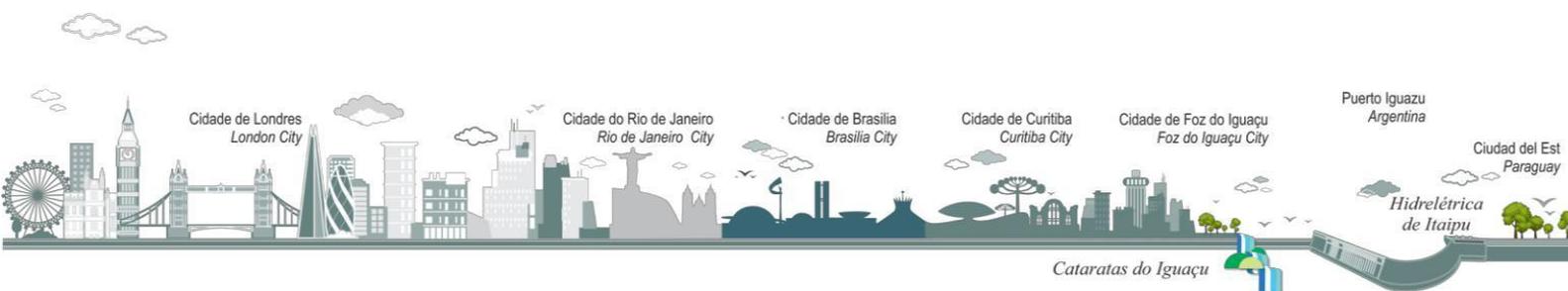
### A ÁREA DO ESTUDO

#### O CIEP 031/ a cidade de Duque de Caxias

O CIEP 031 situa-se na cidade de Duque de Caxias (CDC) que desde sua criação como cidade apresentou “desenvolvimento desordenado da população, a vulnerabilidade social, a precária infraestrutura pública e o baixo nível de investimento em educação” (FERNANDES, 2014, p. 73). O município apresenta muitas desigualdades socioeconômicas (PUGGIAN & RAULINO, 2020). O Ciep 031, onde os alunos estudam, está localizado na Cidade de Duque de Caxias, na rua Tenente Jose Nilson da Silva, Centro, Baixada Fluminense, Região Metropolitana do RJ (IBGE, 2020).

Atualmente, a CDC é um polo petroquímico e considerada a cidade mais industrializada da Baixada Fluminense. A Baixada Fluminense, em especial a CDC, no sec. XX, teve um significativo parque industrial e automobilístico (SCHOR, 2006). Atualmente, o refino do Petróleo e o Polo Petroquímico são as grandes apostas da CDC para a geração de emprego (CARVALHO & BOMFIM, 2021).

As maiores concentrações de gases resultantes da queima de combustíveis fósseis e





de grande potencial poluidor foram detectadas na CDC se comparado com as outras cidades da região metropolitana do Rio de Janeiro (INEA, 2013). Esse fato demonstra a relação íntima entre o polo Petroquímico e a queima de combustíveis fósseis na BR-040, uma importante rodovia da região (INEA, 2013; ALMEIDA *et al.*, 2019). A emissão de gases de Efeito Estufa ou substâncias fomentadoras da EC é uma constante em uma área cortada por ambiente urbano antropizado, onde há um alto índice de fábricas ou indústrias petroquímicas, como é a área adjacente ao PNMT (FERNANDES, 2014; OSCAR JÚNIOR & ROCHA, 2020; CARVALHO & BOMFIM, 2021). Há muito o que se descrever sobre a poluição causada pelo parque industrial na CDC, mas não há espaço nesse artigo.

## O Parque Municipal Natural da Taquara (PNMT)

O Parque Natural Municipal da Taquara (S 22°35' 56,6", W 043° 14' 14,9") é uma UC, tutelada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, da Cidade de Duque de Caxias, bairro da Taquara, 3º distrito de Duque de Caxias (SMMA, 2018). Possui um Plano de Manejo (SMMA, 2018; FAVORETO *et al.*, 2009). Essa UC privilegia a manutenção do Bioma da Mata Atlântica (FERNANDES & MIGUEL, 2018). Caracteriza-se como uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, segundo o sistema de Veloso *et al.* (1991). Para tanto, enquadra-se em uma instituição pública que promove ações educativas e de pesquisa, com um pleno objetivo de conservação, preservação dos recursos socioambientais evidentes, da história e da cultura local (SMMA, 2018).

Para o PNMT ser uma UC útil a sociedade é necessária que suas informações sejam permanentemente atualizadas e assim apresentem a Mata Atlântica de modo a que suas questões possam ser abordadas criteriosamente. Dessa forma, o PNMT pode ser utilizado como um local que apresenta a condição atual da Mata Atlântica e a sua relação com as causas e consequências de problemáticas contemporâneas como a da Emergência Climática nas suas diferentes trilhas (FREITAS *et al.*, 2017a; LIMA, 2019).

O PNMT é uma UC municipal muito visitada (4.000 pessoas por mês/2013) pela população que o busca para lazer (banho de rio/cachoeira) e outros atrativos como andar nas trilhas (Figura 1, 2) e por docentes do ensino básico para educação, porém em menor escala





(KITAGAWA *et al.*, 2013; FERNANDES, 2018) e já recebeu, dentre os trabalhos publicados vários estudos de diferentes aspectos. Estudos da ocupação histórica-ambiental foram apresentados, descrevendo sua ocupação desde a época em que os tupinambás ocupavam seus campos e que não diferiu do modo autoritário como ocorreu em todo o país (SILVA; FADEL, 2012; KITAGAWA; SALLES, 2015).

Essa UC já foi alvo de inventários da biota local, como a sua ecologia, fauna e flora. Alguns estudos foram selecionados para apresentação porque envolveram alunos do ensino básico e superior. O primeiro foi sobre do ensino básico em que o docente fez com os alunos um Produto Educacional intitulado Roteiro de Estudo da Flora, com o processo para o desempenho da aula e destinada a docentes dos anos iniciais do Fundamental I (FERNANDES, 2018). O segundo foi com alunos do ensino superior em que realizaram: a) o reflorestamento do entorno da Sede do PNMT; b) a substituição de espécies exóticas por espécies nativas; c) capacitação de Professores da Rede Municipal; d) pesquisas em diversas áreas como Ecologia, Botânica e Zoologia (MIGUEL *et al.*, 2012)

Figura 1 – América do Sul, destacando a região do estado do Rio de Janeiro.



Fonte: obtido com o Programa STRAVA (2024).

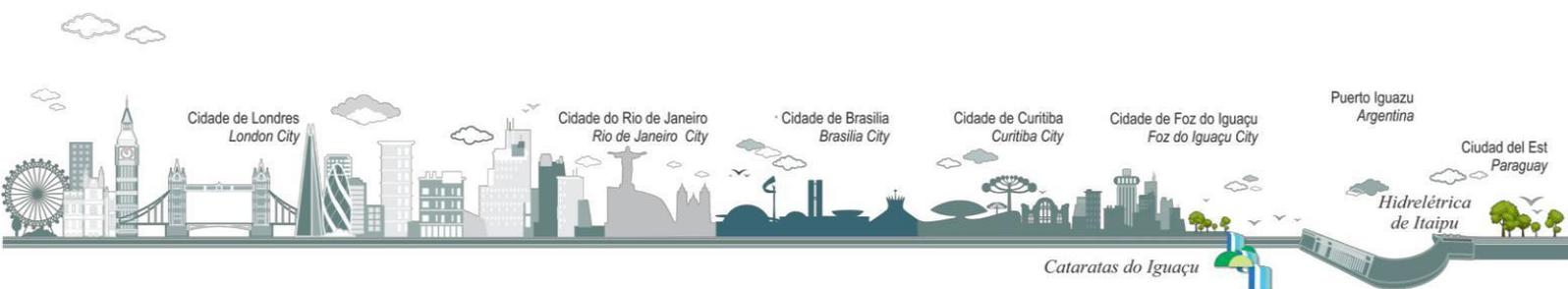
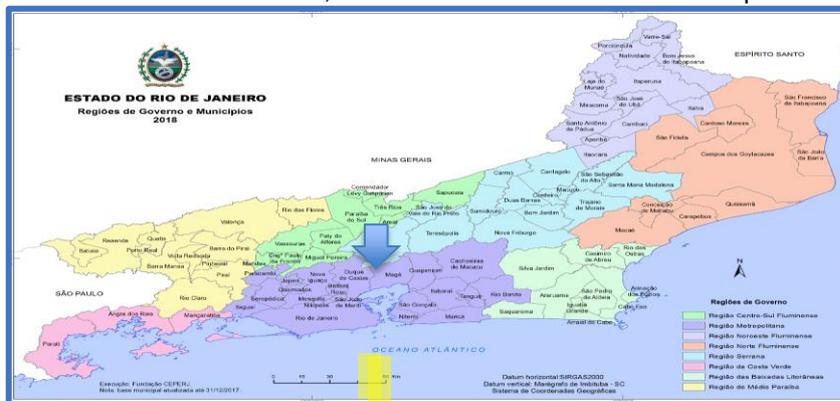




Figura 2 - Mapa do estado do Rio de Janeiro, destacando com uma seta o município de Duque de Caxias.



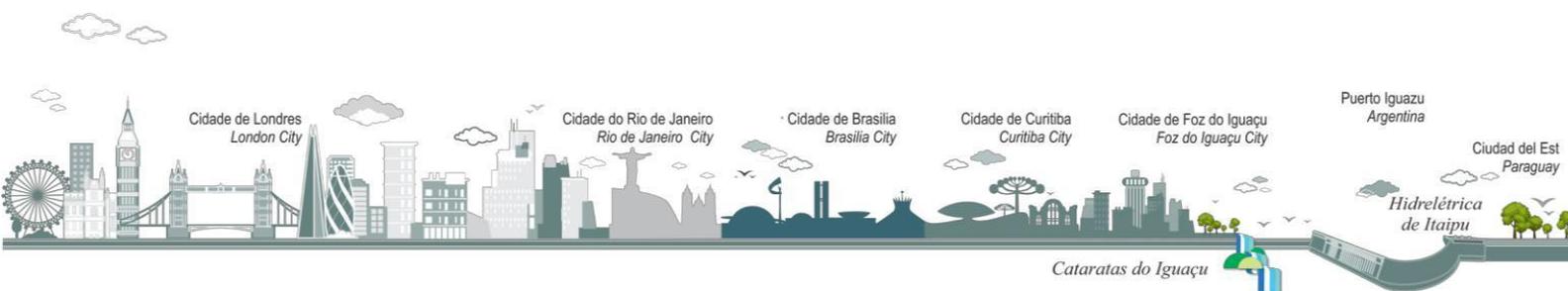
Fonte: dados da pesquisa (2024).

A vegetação do PNMT é classificada como floresta ombrófila densa e possui grande potencial em manter e sustentar a vida silvestre remanescente da Mata Atlântica (SMMA, 2018). Em seu interior, é possível perceber a presença de alguns indivíduos da árvore Paineira classificada como da espécie *Ceiba speciosa* A. St.- Hil. Ravenna e do Guapuruvu espécie *Schizolobium parahyba*. Da fauna se verificam: aves, alguns anfíbios, insetos, saguis (SILVA, 2015, p. 24). Entretanto, o parque está demandando um trabalho de síntese com atualização taxonômica da sua fauna e flora para que possa ser útil para visitantes e docentes com seus alunos.

## Material e Métodos

### Metodologia para o desenvolvimento da aula extraclasse

O presente trabalho foi metodologicamente realizado tendo por base a abordagem original da construção da aula extraclasse para abordar problemas socioambientais que atinjam não só a escola como o ambiente onde os alunos vivam seu cotidiano. A aula foi problematizada, segundo os pressupostos da educação ambiental crítica-freiriana adotada por Pedrini (2019a, 2022b). Nesse trabalho, o problema socioambiental selecionado para ser abordado na trilha foi Educação Ambiental no enfrentamento das Mudanças Climáticas Globais de Origem Antropogênica atualizado posteriormente para Emergência Climática.





A aula foi desenvolvida essencialmente de modo a que ela pudesse estar associada a um guia didático, tendo por base o modelo acima citado e as complementações a serem mencionadas a seguir. Foram levados em consideração pressupostos relevantes sobre interpretação ambiental que podem ser verificados no quadro 7 (TILDEN, 1977).

Quadro 7 – Pressupostos relevantes que deverão constar na preleção da aula

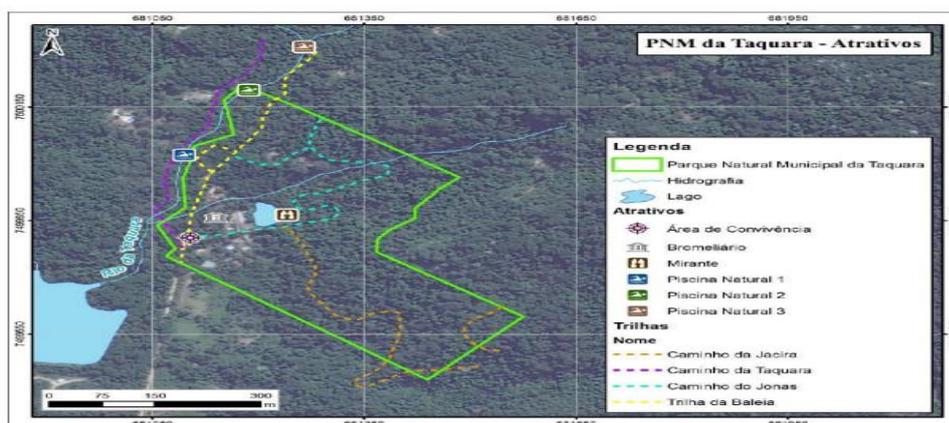
1	Deve ser mobilizador.
2	Planejar, segundo o perfil do aluno que, neste caso, foi o estudante do primeiro ano do Ensino Médio.
3	Estimular o envolvimento dos alunos na questão socioambiental central abordada na Trilha Interpretativa e nas que eles trouxeram
4	Valorizar um tema específico e contextualizado, no caso, a Emergência Climática.
5	Desenvolver um roteiro para a aula extraclasse em uma trilha interpretativa com preleções em 9 pontos interpretativos de forma prazerosa e divertida.
6	Apresentar uma preleção com explicações simples, cheias de sentidos, de fácil explicação, criativas e que mesmo numa aula divirta os alunos.

Fonte: Adaptado de Tilden (1977).

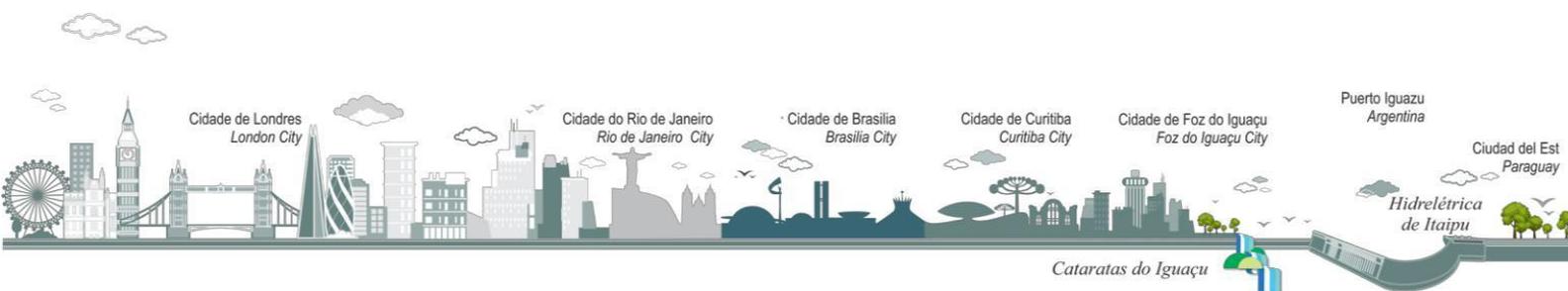
## Seleção da trilha

A Figura 3 mostra os limites do PNMT (em verde), destacando em amarelo o caminho da trilha da Baleia.

Figura 3 - Mapa do PNMT destacando em verde os limites geográficos da unidade de conservação e em amarelo o caminho da trilha da Baleia.



Fonte: Prefeitura de Duque de Caxias





## Metodologia para formulação do Guia Didático

O guia didático (GD) roteiriza em etapas as fases essenciais que o docente necessita para que os alunos sigam naturalmente o planejado. O GD (produto educativo) está sendo publicado nesse artigo.

Seguiram-se ações pertinentes que subsidiaram a construção desse guia:

1. Inventário bibliográfico nas bases Google Acadêmico e Scielo.
2. Leitura de artigos-chaves básicos sobre o tema (exemplos: FREITAS *et al.* 2017<sup>a</sup>; BERCHEZ *et al.*, 2020; LAYRARGUES, 2020; PEDRINI, 2019a; 2022b).
3. Formulação de projeto básico de pesquisa para a qualificação.
4. Leitura da bibliografia recuperada.
5. Obtenção das autorizações de pesquisa;
6. Obtenção do Plano de Manejo do PNMT (características da UC) e do Projeto Político Pedagógico da escola (conhecer a política interna da escola);
7. Refinamento do levantamento bibliográfico, incluindo novas referências contidas no Plano de Manejo (PM) e no Projeto Político Pedagógico (PPP) para contribuir para a formulação contextual da aula;
8. O recorte temporal da leitura do referencial teórico foi atribuído à relevância da publicação para a seleção da trilha, formulação da aula e da proposta do roteiro, sendo duas bem antigas;
9. Formulação do esboço da aula extraclasse na trilha (vide modelo de PEDRINI, 2019a, 2022b), processo esse articulado com as etapas anteriores descritas, finalização do planejamento de uma aula contextualizada de abordagem histórica e a feitura da aula com o material de apoio didático;
10. Planejamento para a realização da visita piloto informal, implementada ao buscar acessos, contatos e estreitamento de ideias em reuniões com os funcionários. Inicialmente, a visita foi possível por contatos telefônicos e por e-mail com as autoridades locais;
11. Visita ao local: foi planejada para registrar com imagens fotográficas e a realização de um exercício de geolocalização nas quatro trilhas apresentadas no Plano de Manejo, para posteriormente selecionar a trilha mais adequada para a proposta de roteiro do GD;
12. Relatório de campo: importante, pois é onde fica anotado tudo o que foi realizado





na visita piloto que foi fundamental para entender e articular melhor os conteúdos da proposta do modelo a ser testado e da preleção planejada associada ao material de apoio didático.

**13.** Planejamento da interdisciplinaridade: ela é possível quando se aborda os diferentes conteúdos contextualizadores da história, da cultura e da complexidade socioambiental local.

**14.** Planejamento, obtenção e/ou confecção do material de apoio didático como fitas para sinalização dos PI's, placas interpretativas com comunicados, banners, seleção e aquisição de aplicativos de (geo)localização que foi utilizado o *Strava*<sup>R</sup>, etc.

**15.** Com a preleção construída (vide quadros adiante), o material de apoio didático e os PI's marcados na TI da Baleia e os questionários pré/pos-teste prontos basta aplicar aos alunos na TI.

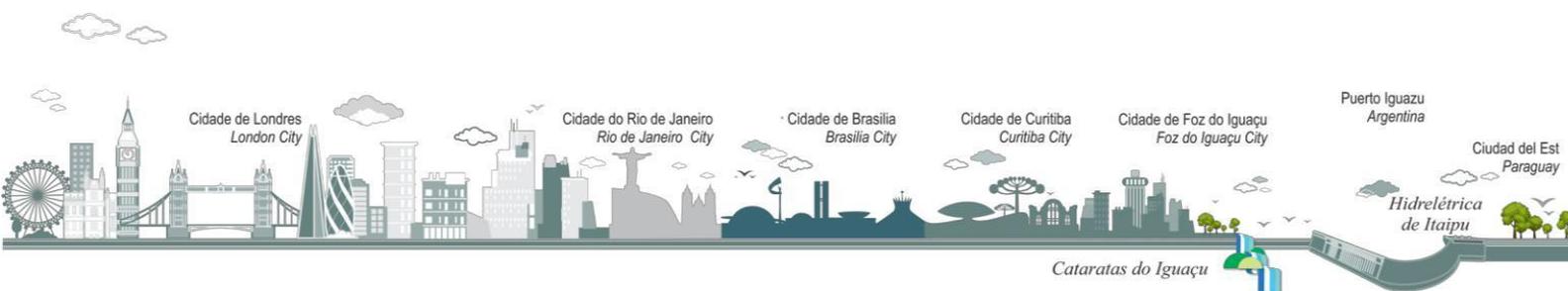
**16.** Adoção do planejamento pré/pós e durante a trilha para a abordagem com os alunos de modo que no pré trilha sejam feitos os comunicados preparatórios quanto ao tipo de roupa, cuidados, etc, já tendo certo que os pais/direção da escola autorizaram a aula externa. Na fase pós-trilha (logo em seguida a aula de campo caberá ao docente fazer uma avaliação do conjunto da aula e não do conteúdo que já deveria ter sido aplicado na TI).

## Metodologia para formulação do material de apoio didático

Para a formulação do material de apoio didático foram utilizadas várias possibilidades. Entretanto, poderia haver outras opções. No quadro 8 seguem listados a maioria dos materiais selecionados.

Quadro 8 - Material de apoio didático da preleção que juntos compõem a aula extraclasse, uma diversidade de recursos didáticos, equipamentos, conjuntos pedagógicos ou estratégias facilitadoras.

	Itens	Utilidade
1	Smartphone	Aplicativo STRAVA de Geolocalização para Smartphone, possibilitando marcar os PIs na TI. Essa tecnologia de telefonia móvel, também possui um GPS, foi baixado gratuitamente em um aparelho celular, o mesmo aparelho usado para o aprendizado do <i>Strava</i> e registro todas as etapas e imagens ao longo da pesquisa e durante a trilha (figura 5).
2	Placas informativas	Já presentes na trilha - auxiliam na localização e segurança dos alunos.
3	Fitas	Para a Identificação e a marcação de cada Ponto Interpretativo.
4	Mapas	Auxiliaram na descrição dos deslocamentos históricos.





5	Banners	Fundamental para mostrar a fauna e flora essenciais do local.
6	Caderneta de campo	Usada nas anotações das etapas metodológicas e do cotidiano das atividades.
7	Carta de Pero Vaz de Caminha	A carta é um tipo de gênero textual, essa em específico trabalhou a diferença social, a geopolítico e a Mata Atlântica do séc. XVI, o modo de vida, paisagens, de outra época histórica.
8	Filtro de ar de carro	Para representar o impacto da poluição atmosférica, provocado pelo parque industrial da região.

Fonte: os autores (2024).

Esses oito materiais são fundamentais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

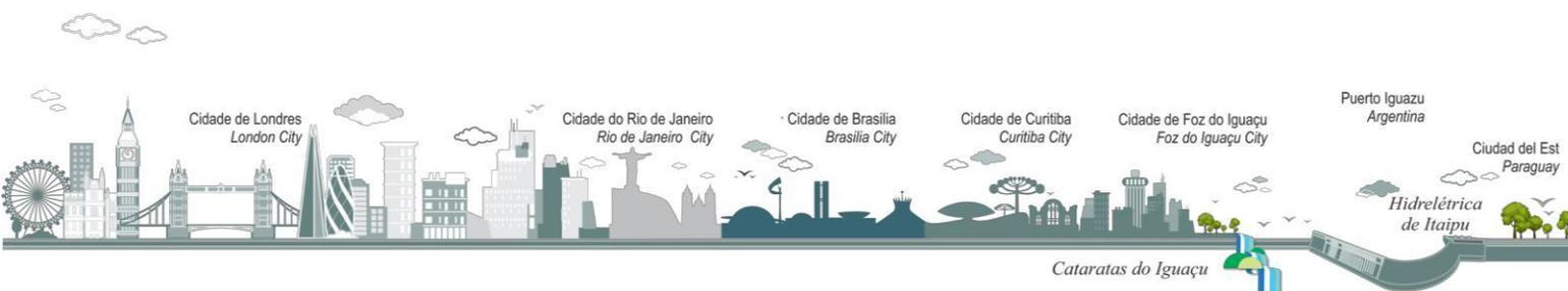
### Seleção e Planejamento dos PIs na Trilha da Baleia

A trilha da Baleia foi a selecionada para receber a aula, pois apresentou as seguintes características: a) boa acessibilidade; b) um percurso aberto com 1 km; c) baixa inclinação; d) a largura é adequada para turmas de alunos de mais de 20 alunos; e) é uma trilha com cerca de 80% de sombra natural (Figura 4). Nela foram feitos todos os preparativos para a ministração da aula e instalados os PIs.

Figura 4 - Trilha da Baleia no Parque Natural Municipal da Taquara



Fonte: Fotografia de Félix Hermínio Pereira Junior (2021).





Depois de decidida a trilha da Baleia foi delimitado seu traçado num mapa (Figura 5).

Figura 5 – Traçado da Trilha da Baleia com os nove PIs.

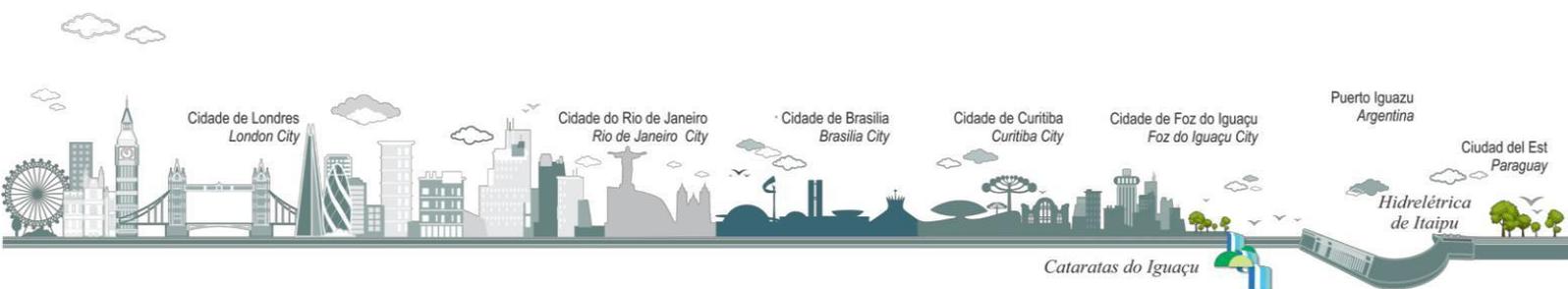


Fonte: Produzido pelo Aplicativo STRAVA (2024).

Depois de traçada a trilha e marcados os nove pontos interpretativos foi feito um exercício da preleção da qual foi formulado o guia didático.

## O Roteiro/Guia Didático

Conteúdo do GD será apresentado resumidamente, em quadros, por PI da trilha da Baleia associado às competências específicas e habilidades da BNCC. É um roteiro crítico, considerando a realidade local, pois problematiza as questões do contexto. Consulte a dissertação para conhecer com maiores detalhes os resultados tanto do GD como da aula (PEREIRA-JUNIOR, 2021).





## 1º PONTO INTERPRETATIVO (PI)

Quadro 8 – Competências e habilidades da BNCC que se relacionam com o PI 1

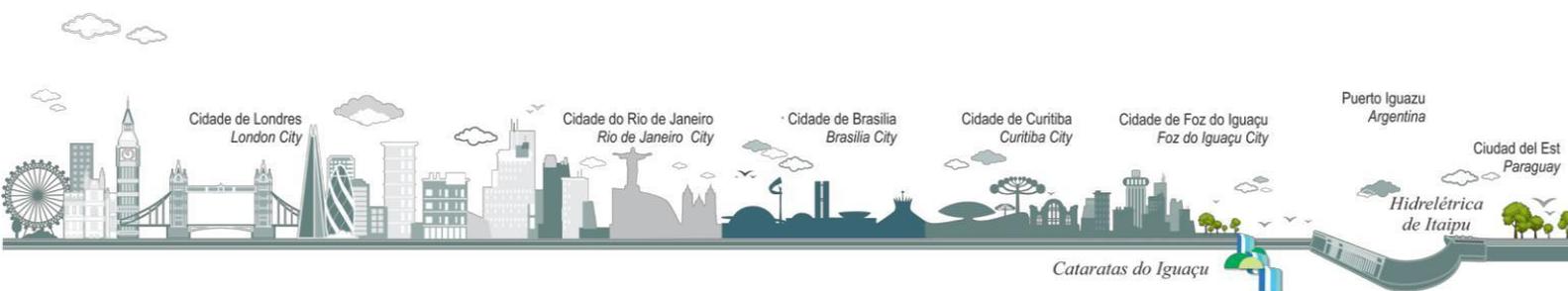
Competência específica 2 <sup>1</sup>	Analisar a formação de territórios e fronteiras em diferentes tempos e espaços, mediante a compreensão das relações de poder que determinam as territorialidades e o papel geopolítico dos Estados nações.
EM13CHS204 <sup>4</sup>	Comparar e avaliar os processos de ocupação do espaço e a formação de territórios, territorialidades e fronteiras, identificando o papel de diferentes agentes (como grupos sociais e culturais, impérios, Estados Nacionais e organismos internacionais) e considerando os conflitos populacionais (internos e externos), a diversidade étnico-cultural e as características socioeconômicas, políticas e tecnológicas.

Fonte: os autores (2024).

Quadro 9 - Percepção dos sentidos básicos do ser humano.

— Essa ação pedagógica não é um aula-passeio, é um meio para percebermos na prática que o nosso modo de vida necessita de mudanças culturais severas: na moradia e no ato de consumir. - Alguém já esteve nesse parque ou em outro parque, que fosse rico em história humana (pesquisar antes) e natureza deslumbrante?
—(Visão) Feche os olhos, apenas escute o som da natureza, inspire e expire suavemente.
—(Olfato) Levar folhas de hortelã para o aluno sentir um cheiro familiarizado. Macerar uma folha seca para o aluno perceber o som e o cheiro e comparar com o cheiro natural da floresta.
Docente levará uma bola de gás para o aluno encher de uma só vez e depois perceber a quantidade de ar que estava em seus pulmões. Ao esvaziar a bola pedir para eles imaginarem essa mesma quantidade de ar sendo absorvida às margens das principais Avenidas e rodovias da Cidade.
— Que local é esse? - O que essa área natural disponibiliza para a população da cidade de Duque de Caxias, RJ? Por que essa área é considerada de tanto valor, ao ponto de se fazer necessário criar um parque para conservar o meio ambiente?
— Por intermédio dos seus cinco sentidos e com a sua experiência de vida, digam: o que não é facilmente percebido pelos seus sentidos em nosso Ciep 031, ou no centro da Cidade de Duque de Caxias que aqui é possível de imediato? Vocês detectaram? Irei proporcionar um exemplo:

Fonte: os autores (2024).





## 2º PONTO INTERPRETATIVO

Nesse segundo PI, foram adotados um banner e uma folha impressa como material de apoio associado ao GD. Para entender e ler a visão de mundo do outro e integrar um caminho de elucidação da complexidade política das Mudanças Climáticas Globais, que é um verdadeiro problema de desassossego global, foi orientada a leitura coletiva da Certidão de Nascimento do Brasil (cf. CAMINHA, 1500), um viés político e histórico.

Quadro 10 - Competências e habilidades da BNCC que se relaciona com o PI 2

Competência específica 1 <sup>ii</sup> ,	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
Habilidade EM13CNT305 <sup>5</sup>	Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

Fonte: os autores (2024).

A leitura de parte da Carta de Pero Vaz de Caminha (1502) foi selecionada para iniciar a abordagem da “invasão territorial” dos colonizadores e a interação com os povos originários e indígenas, tendo como “pano de fundo” a exploração do homem e do início da destruição do país (FRIDMANN, 2017).



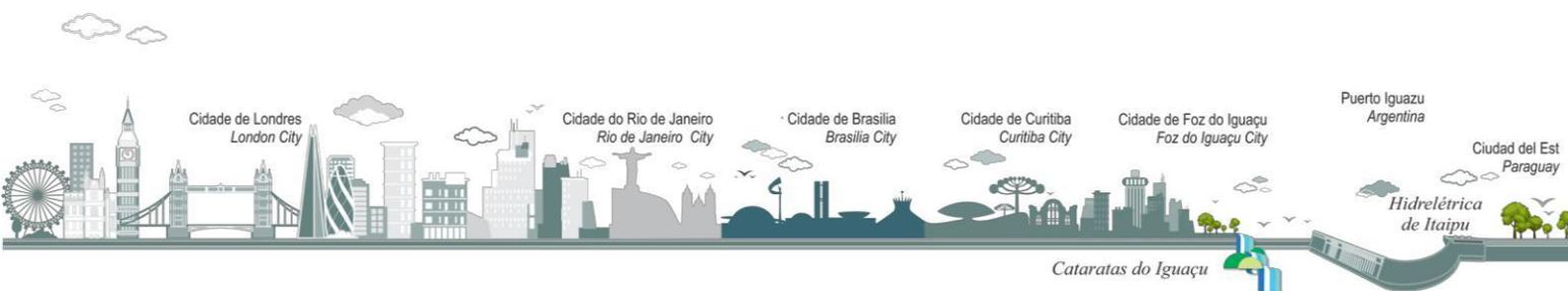


Quadro 11 - Diálogo elucidativo da história local e o conflito de interesses entre as oligarquias que exploraram o solo brasileiro desde a sua fundação

Numa Roda de Conversa, um aluno representa a chegada dos portugueses e coloca um chapéu na cabeça. Em uma mão, ele empunhará uma cruz. Um segundo aluno fará a leitura de parte da “Carta de Pero Vaz de Caminha”. Nesse momento, docente deve inserir uma pena em um terceiro aluno para que ele represente um nativo indígena.
Admirado com a agitação o docente representando indígenas... “não estou entendendo nada, minha família está aqui há gerações, os meus antepassados estão enterrados aqui, somos parte do meio ambiente e não vendemos os nossos irmãos (as árvores, os animais). Abriremos um mapa das grandes navegações e faremos alguns questionamentos sobre a necessidade dos Europeus em descobrir novas terras e desbravarem os oceanos: “Foi religiosa, aventureira ou em busca de novas fontes de recursos naturais?”. “Hoje o mesmo acontece com a exploração do pré-sal, os polos da terra, o espaço e o remanescente do Bioma Amazônico?”
Terminada a dramatização se iniciará adotando a estratégia freiriana diálogo problematizador, abordando no nível do EM o encobrimento do outro e a decolonização. As leituras de obras de escritores indígenas brasileiros serão fundamentais. — Como se alimentavam, moravam e viviam os primeiros habitantes da Cidade de Duque de Caxias e dessa Unidade de Conservação?
— Como esse nativo sentia-se vivendo na floresta? Seria da mesma maneira que nós estamos sentindo agora? (relacionar a floresta, a água, o solo, as árvores e os animais como um membro da família, um mito construído há gerações onde a informação era transmitida por diálogos).
— Será que essa extensão de terra sofreu algum tipo de transformação ao longo dos últimos séculos pelo seu valor natural ou geográfico? Por que a Mata Atlântica serviu de renda para os invasores/colonizadores?
— Quais foram os fatores e os processos de relacionamento entre os diferentes grupos sociais da região, especificamente entre os nativos e os novos que chegaram da Europa? Ainda pode ser observado no parque, ou mesmo em algum local da Cidade de Duque de Caxias, vestígios arqueológicos desses primeiros povos?
— No passado brasileiro, a Educação foi negada aos povos nativos. Entre esses povos estavam os indígenas, posteriormente, os negros escravizados e os mestiços. E atualmente?
— Será que hoje a falta de emprego, as moradias em áreas de risco e a educação não continuada, e o não acesso à universidade são consequências das injustiças que sofreram os indígenas, negros e mestiços?
— Há alguma relação entre a falta de acesso à educação que gerou uma negação existencial no passado dos povos nativos da região, com a recente história da Cidade de Duque de Caxias? Sabe-se que a CDC apresenta um alto índice de desemprego, muitas moradias em áreas de risco, grandes áreas socioambientalmente impactadas, falta de saúde pública de qualidade. Será que isso é consequência do passado de exploração do território e do povo? Vamos pensar!

Fonte: os autores (2024).

A produção dessa proposta de roteiro para a Trilha Interpretativa da Baleia não é apenas um plano diferenciado de trabalho ou um conjunto de ferramentas de ensino e aprendizagem que são orientadas na habilidade EM13CNT306 (BRASIL, 2017).





Quadro 12 – Avaliação de Riscos e Proteção contra Acidentes

Habilidade	Descrever
EM13CNT306	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

Fonte: os autores (2024).

### 3º PONTO INTERPRETATIVO

Nesse PI será abordado essencialmente os serviços ambientais essencialmente relacionados à água.

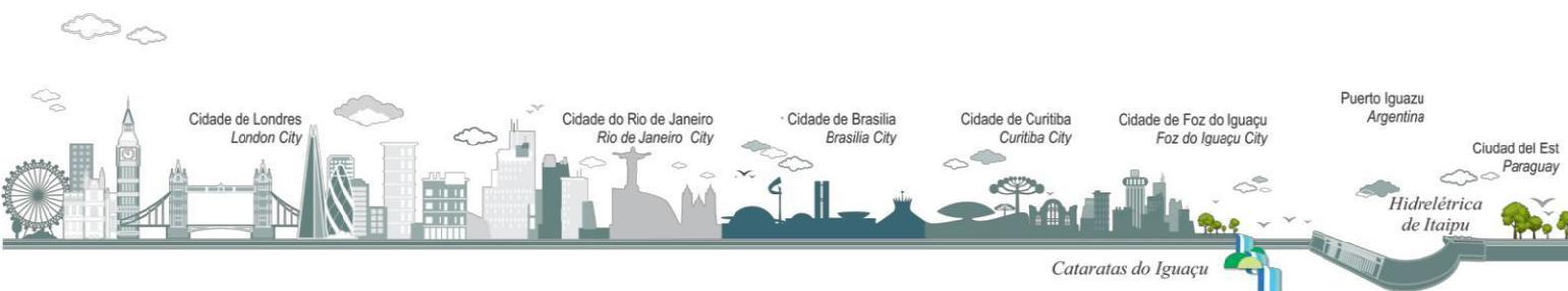
Quadro 13 - A variabilidade dos recursos naturais locais e globais. Aula em roda de conversa (EM13CNT310).

Habilidade	Descrever
EM13CNT310	Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: os autores (2024).

Quadro 14 – Aula detalhada no terceiro PI.

Usaremos um pouco de serrapilheira da trilha para a percepção do aluno sobre o benefício dessa camada orgânica sobre a superfície terrestre.
— É bom lembrarmos que o conhecimento humano está sempre em construção. Como nosso GD tem a proposta também de ser interdisciplinar os professores de Geografia e História estão ajudando na sua aplicação, se possível. Quatro mapas serão disponibilizados: a) um mapa do Mundo; b) Brasil; c) Estado do Rio de Janeiro; d) município de DC.
— Será tentado localizar o Parque Natural Municipal da Taquara; ao encontrar, marque com um “post-it.”
Trabalharemos a percepção do aluno e sua ideia sobre os serviços ambientais e seus serviços. Será solicitado aos alunos que citem benefícios ambientais de valor incalculável que são produzidos de forma natural pela biodiversidade em relação direta com a Geodiversidade do parque. Nesse momento, trabalharemos a água potável.
— Um aluno apresentará duas garrafas de água mineral: A e B. Porém, uma estará aberta e não mais potável por ser de torneira e a outra estará potável. Como ele conseguirá





identificar a água potável? Não conseguirá somente olhando. Há bilhões de microrganismos em nossa boca e para manter o equilíbrio dos seres vivos nessa unidade de conservação.
— Assim sendo, faremos um exercício de imaginação: - Alguém bebeu água de poço na CDC? Essa água é potável ou você achou que era potável?
— A unidade de conservação não é somente uma área natural, há alterações feitas pelos humanos. Vamos pensar juntos em algumas. Como será que esse parque consegue resistir às pressões imobiliárias e à poluição das indústrias e da avenida Washington Luís?

Fonte: os autores (2024).

## 4º PONTO INTERPRETATIVO

Nesse PI será apresentada a biodiversidade local típica da Mata Atlântica e sua interação com o meio ambiente. Será feita uma Roda de Conversa com apoio de “banners” com as fotografias obtidas nos trabalhos científicos feitos no PNMT ou na região em que a UC se insere.

Quadro 15 – Competência específica da BNCC relativa ao PI quarto.

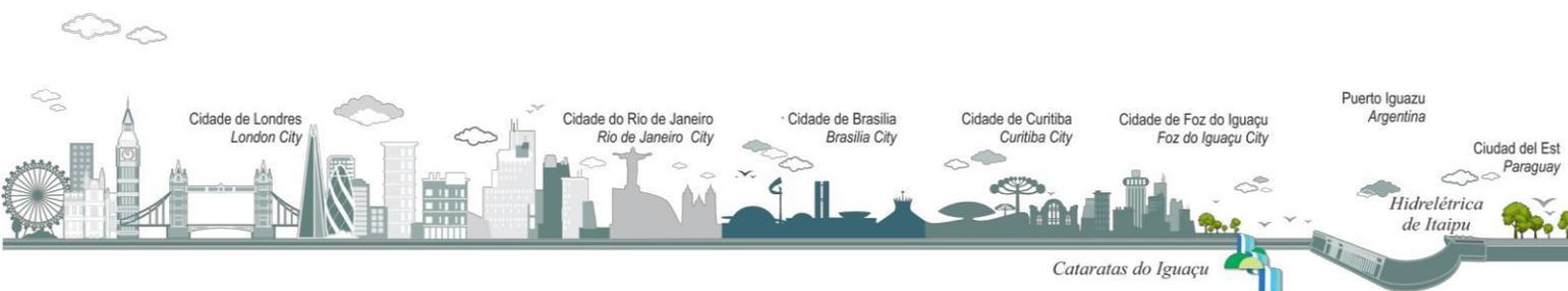
Competência específica 3.	Analisar e avaliar criticamente as relações de diferentes grupos, povos e sociedades com a natureza (produção, distribuição e consumo) e seus impactos econômicos e socioambientais.
---------------------------	--

Fonte: os autores (2024).

Logo que fosse autorizada a entrada na UC seriam obtidas fotografias próprias da fauna e flora e construídas as teias tróficas locais, pois com a demonstração da interdependência da geobiodiversidade ficaria mais fácil evidenciar como há uma ligação entre os seres vivos e inertes ao olho humano (SOUSA e SILVA, 2024).

## 5º PONTO INTERPRETATIVO

A aula nesse ponto abordará, a cultura local, sua associação com a história com o apoio de um banner.





Quadro 16 – Habilidade EM13CHS101 do quinto PI

Habilidade EM13CHS101	Identificar, analisar e comparar diferentes fontes e narrativas expressas em diversas linguagens, com vistas à compreensão de ideias filosóficas e de processos e eventos históricos, geográficos, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais.
-----------------------	--

Fonte: os autores (2024).

Quadro 17 – Aula detalhada sobre a cultura local no quinto PI

<p>— No PNMT e suas cercanias há vários prédios históricos como: a) Capela de Nossa Senhora do Rosário – Taquara. A capela foi construída por Gonçalo Arieiras em 1743; b) Conjunto do Núcleo Colonial São Bento, chamado oficialmente de Museu Vivo de São Bento. Na Baixada Fluminense, essa instituição é o primeiro museu de percurso, um patrimônio protegido que perpassa pela região da Baixada Fluminense e foi de grande importância no início da colonização brasileira. Ele guarda também, vestígios dos primeiros habitantes nos continentes, são do período pré-cabralino até os tempos atuais. O conjunto possui: Casa grande e capela da antiga Fazenda de São Bento.</p>
<p>— Explicitação do potencial cultural de uma população que é descendente de escravos e índios da etnia Tupi. No passado da região, nas cercanias da Guanabara eram denominados de Tupinambás. De que forma essa cultura poderia ser privilegiada nas artes, na culinária, nas danças e no expressar do seu valor histórico?</p>
<p>— Um potencial educativo próximo ao Parque é o Sítio Escola Sambaqui de São Bento. Esse Sambaqui é um sítio de encosta frontal a Baía de Guanabara. Essa posição geográfica facilitou o entendimento e o domínio das marés, e assim, a localização beneficiou esse caçador-coletor. É um dos poucos sítios arqueológicos que chegou até os tempos atuais. A construção civil foi a grande culpada pela destruição de outros sítios arqueológicos da região.</p>
<p>— A matéria prima das obras era proveniente dos taludes, semelhante ao do Sítio Escola do São Bento, rico em conchas e em vestígios dos primeiros povoamentos indígenas da região.</p>
<p>— Na região da Taquara e sob a administração da Prefeitura, há um museu histórico criado em 1994. O local era uma antiga fazenda chamada São Paulo, considerada o provável local de nascimento do Marechal Luís Alves de Lima e Silva, o Duque de Caxias. Ele é o patrono do Exército Brasileiro.</p>

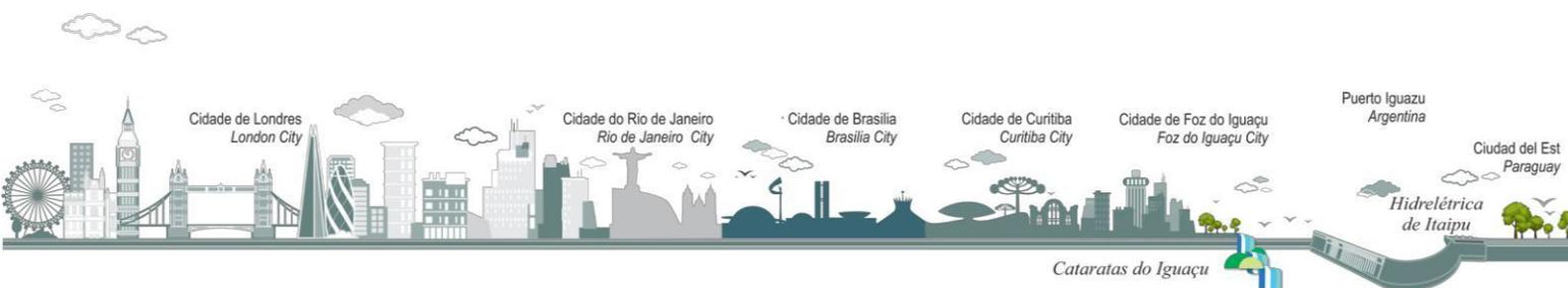
Fonte: os autores (2024).

## 6º PONTO INTERPRETATIVO

Quadro 18 – Habilidade EM13CNT301 da BNCC associada ao sexto PI.

Habilidade EM13CNT301	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
-----------------------	--

Fonte: os autores (2024).





Quadro 19 - Nessa etapa da Trilha Interpretativa, dialogaremos sobre as causas da EC.

Inicialmente, convidar um aluno a colocar uma capa de chuva e depois, em círculo, iniciar a preleção.
— Vamos coletivamente citar uma causa das Mudanças Climáticas Globais Antropogênicas. Nesse momento, espero ouvir: desmatamento, petróleo ou queimada.
—A causa é antropogênica. Então, é só o homem parar de poluir e o equilíbrio atmosférico voltará?
—É provável que cerca de 23% de todas as emissões de gases e poluentes antropogênicos sejam resultantes da movimentação do solo pela agricultura Alves (2021).
— Então, a biodiversidade, o que estamos percebendo agora, ajuda na diminuição da EC?
— Vamos lembrar o trajeto da escola até aqui. Abordar a EC é abordar um fato irreversível ou há esperança? É repensar o consumo de combustíveis fósseis e no caso do Brasil, o desmatamento (ALVES, 2021).? Vamos conversar...
Neste momento, pedir a um aluno que veio fotografando o trajeto e a cidade, que apresente as imagens aos colegas. Espero que eles encontrem algumas causas da EC nas imagens: carros, ônibus, fábricas, indústrias, comércio, engarrafamento, seres humanos, desmatamentos (...). Eles selecionarão algumas imagens e compartilharemos no grupo criado para esse roteiro de aula extraclasse.
— O que está desencadeando esses efeitos negativos no clima e por que o clima é diferente do tempo? Explicarei a diferença entre o clima e o tempo. Mostrarei um termômetro e eles farão duas medidas da temperatura do ambiente, uma na sombra e outra ao sol. Associando as Mudanças Climáticas Globais e o Efeito Estufa ao benefício em manter na região uma grande cobertura florestal. Já o aluno, com a capa de chuva, explicará se há diferença entre ter ou não um maior isolamento térmico.
— Pense na diferença que essa aula em uma Unidade de Conservação está proporcionando ao seu corpo biológico com uma aula puramente expositiva e tradicional que aborde a EC dentro da sala de aula do Ciep 031?

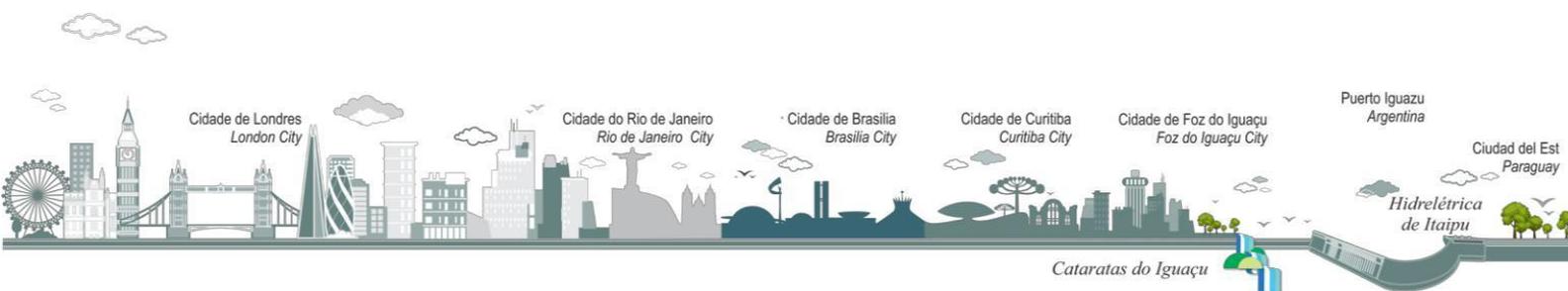
Fonte: os autores (2024).

## 7º PONTO INTERPRETATIVO

Quadro 20 - Habilidade EM13CNT207 da BNCC associada ao sétimo PI.

Competência específica 3	Utilizar diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais) para exercer, com autonomia e colaboração, protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva, de forma crítica, criativa, ética e solidária, defendendo pontos de vista que respeitem o outro e promovam os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável, em âmbito local, regional e global.
Habilidade EM13CNT207	Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

Fonte: os autores (2024).





Quadro 21 - As consequências históricas do Homem frente às injustiças e irresponsabilidade das MCGAs e problemáticas socioambientais associadas locais.

— Qual é o potencial de empregabilidade da Cidade de Duque de Caxias? Hoje, com as pessoas que conhecemos e lidamos no dia a dia, quantas estão empregadas no Parque Industrial da Cidade de Duque de Caxias? Será que há muitos parentes que partem todos os dias, ainda de madrugada, para trabalharem em outras cidades, em específico no Rio de Janeiro, retornando à noite?
— O petróleo cru, que é manufaturado na Cidade de Duque de Caxias, é transportado para outras cidades. Esse petróleo deixa um resíduo poluidor na cidade. Além disso, observa-se que há uma prioridade do poder público em criar e manter rodovias que privilegiam o transporte individual de uma pequena parcela da população em detrimento de uma grande massa que usaria o transporte público, como trem ou metrô.
— Nesse momento, eu peço a atenção para dois objetos – dois filtros de ar de carro: um novo e outro já usado. - Qual é a diferença observada?
— Agora, imaginemos as pessoas que inspiram o ar atmosférico e não podem trocar frequentemente o seu filtro natural que chamamos de pulmão.
— Nesse momento, pense e responda para si, fazendo a relação entre o filtro, que é o parque e o ar atmosférico poluído pelo parque industrial. Qual é, portanto, a importância dessa Unidade de Conservação para a Cidade de Duque de Caxias?
— O carro usa um combustível limpo? É disponibilizado o direito de ter um carro para todo o trabalhador da Cidade de Duque de Caxias que possui como vizinha uma refinaria de grande porte e poluidora?
— Se todos nós tivéssemos um carro, como o pulmão, que é o nosso filtro natural, estaria?
— A CDC é a nossa base de sustento, há uma conexão entre o PNMT, as MCGA's, a Baía de Guanabara e o sustento dos moradores do seu entorno. Como exemplo, cito os serviços ecossistêmicos, a produção da água potável, a filtragem do ar e a diminuição da (...)? Alguém pode citar outro exemplo?
—O PNMT atua na mitigação das consequências e dos Impactos socioambientais das MCGA's. Protege a biodiversidade, rios e as fontes hídricas do seu interior.
—Uma consequência: as MCGA's exacerbam a degradação do solo principalmente em áreas costeiras ou florestais, elevando a pressão sobre essas reservas da biodiversidade e seus recursos hídricos.

Fonte: os autores (2024).

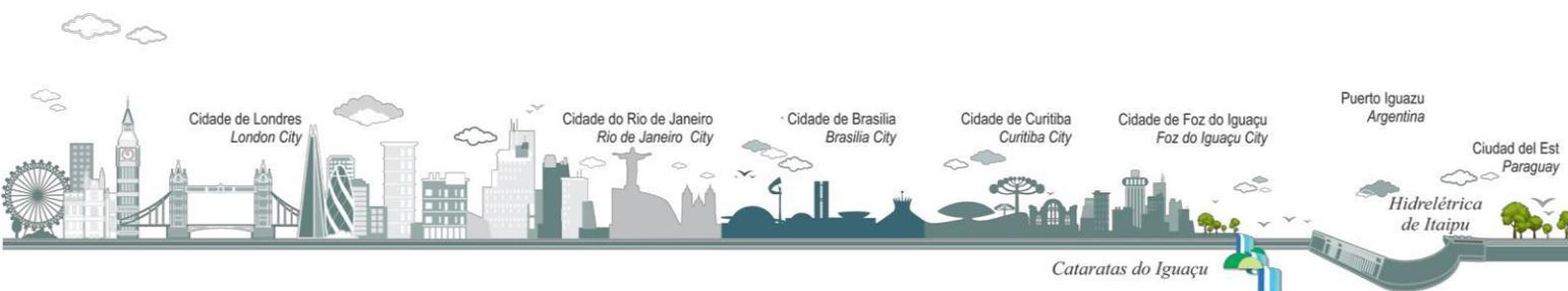
## 8º PONTO INTERPRETATIVO

O protagonismo individual e coletivo do aluno em relação aos enfrentamentos do problema.

Quadro 22 - Habilidade EM13CNT105 da BNCC associada ao PI oitavo.

Habilidade EM13CNT105	Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
-----------------------	--

Fonte: os autores (2024).





Quadro 23 - Apresentação de sugestões de enfrentamento no nível individual/coletivo, com sustentação e argumentação oral durante esse ponto.

— Você, jovem estudante do Ensino Médio, é detentor de muito conhecimento. O que você faz para alterar ou melhorar a vida, a vida da sua família e do seu meio ambiente?
— O seu corpo é o seu primeiro meio ambiente. A sua primeira casa, não poluída, justa e igualitária, foi durante 40 semanas a barriga da sua mãe.
— Agora, iremos averiguar a grande ajuda que você recebeu dos seus parentes para chegar até aqui, aos 15 anos. Foi uma intensa dedicação. Muito trabalho para as suas tias, tios, avós, avôs, mãe e pai. Cada um contribuiu de alguma forma para o equilíbrio e a manutenção da sua vida.
— Como você fará para auxiliar a reverter as Mudanças Climáticas Globais após essa aula extraclasse?
— Eu posso citar alguns exemplos: ouvir os mais velhos da sua família e pedir para que eles te relatem a história da vida deles, como foi a infância e a juventude, se eles puderam estudar quando eram mais jovens, como eles se divertiam e como ele foi morar na Cidade de Duque de Caxias. Com esses relatos, você perceberá como eles são dedicados a você, como eles são inteligentes e trabalhadores incansáveis. Divida o que você descobriu hoje, com eles.
— Tente participar mais da vida social e dos eventos ambientais da sua região. Busque uma maior cooperação com os seus colegas da turma.
— Busque acompanhar pela internet as propostas e as votações dos políticos que, de alguma forma, se relacionam com o meio ambiente e consequentemente com a vida de todos.
— Como você fará para auxiliar a reverter as MCGAs após essa aula extraclasse?
— Eu posso citar alguns exemplos: ouvir os mais velhos da sua família e pedir para que eles te relatem a história da vida deles, como foi a infância e a juventude, se eles puderam estudar quando eram mais jovens, como eles se divertiam e como ele foi morar na Cidade de Duque de Caxias. Com esses relatos, você perceberá como eles são dedicados a você, como eles são inteligentes e trabalhadores incansáveis. Divida o que você descobriu hoje, com eles.
— Tente participar mais da vida social e dos eventos ambientais da sua região. Busque uma maior cooperação com os seus colegas da turma.
— Busque acompanhar pela internet as propostas e as votações dos políticos que, de alguma forma, se relacionam com o meio ambiente e consequentemente com a vida de todos.

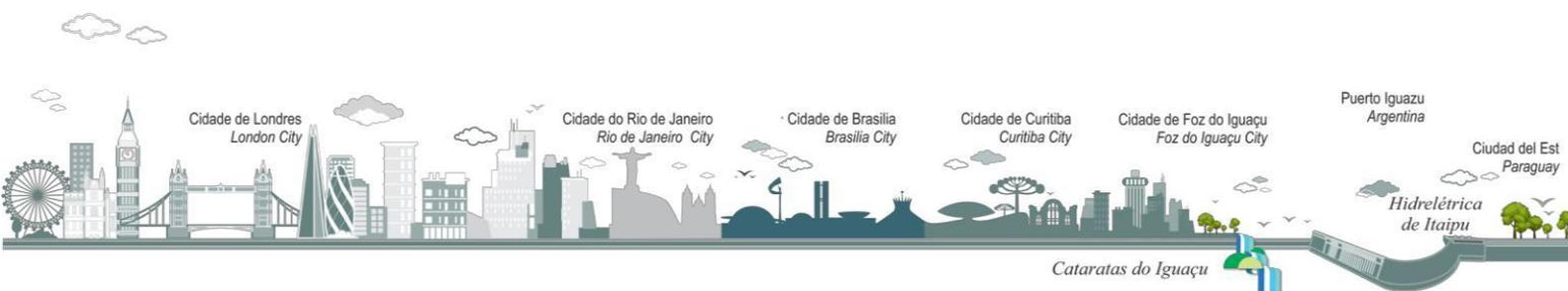
Fonte: os autores (2024).

## 9º PONTO INTERPRETATIVO

Quadro 24 - Realização em síntese do que será interpretado com os alunos em toda a trilha. Essa aula será uma síntese conclusiva de toda as aulas.

Competência específica 3	Utilizar diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais) para exercer, com autonomia e colaboração, protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva, de forma crítica, criativa, ética e solidária, defendendo pontos de vista que respeitem o outro e promovam os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável, em âmbito local, regional e global.
--------------------------	--

Fonte: os autores (2024).





Quadro 25 – Avaliação por meio de questionário pós-teste.

— Depois de tantas descobertas e reflexões, agora podemos dizer que o mundo é interligado, entendendo a necessidade de valorizar as individualidades de cada região e o bioma da Mata Atlântica.
— Alguém deseja fazer algum comentário?
— Avaliação. A aplicação do questionário pos-teste para avaliação de toda a aula em uma prancheta ou via eletrônica por meio de celular e após retorno ao ponto inicial da trilha.
— Disponibilização de banheiro, próximo a guarita, água, lanche e a preparação para o retorno ao ônibus.

Fonte: os autores (2024).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. O modelo em teste foi aprovado/validado teoricamente, sendo as Mudanças Climáticas Globais de Origem Antropogênica (MCGAs) a questão socioambiental selecionada devidamente contextualizada. A Emergência Climática sendo um estado a ser declarado depende das condições das MCGAs. No Brasil ainda não foi declarado.

2. Foi selecionada a trilha Interpretativa da Baleia no Parque Natural Municipal da Taquara após analisadas as existentes.

3. Os nove pontos interpretativos representando o modelo em teste foram suficientes para a aula formulada sobre a EC/MCGAs.

4. As aulas de Educação Ambiental Crítico-Freiriana, problematizando as causas e consequências da EC/MCGAs e questões socioambientais associadas que afetam o contexto abordado foram formuladas e delas escritas as do GD.

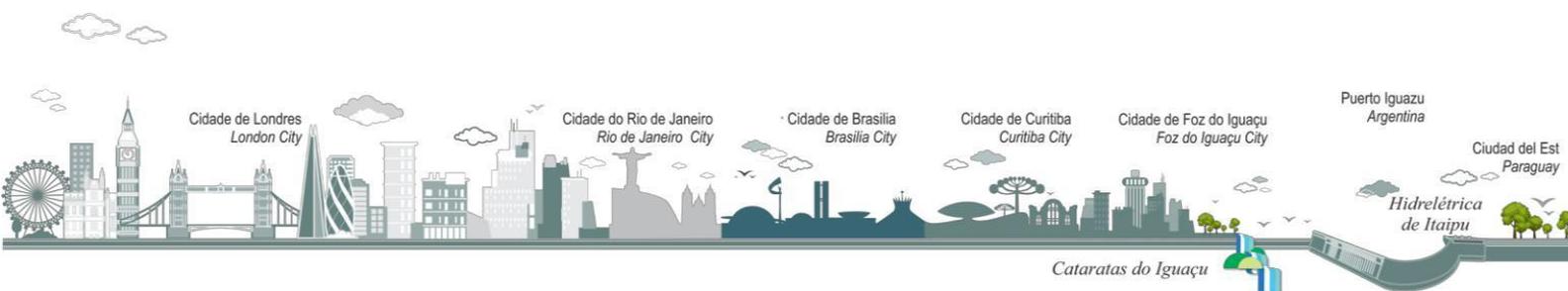
5. O material de apoio didático para adoção nos PIs foi planejado e confeccionado.

6. Em cada PI estão associadas a competência específica e a habilidade previstas na Base Nacional Comum Curricular, facilitando a vinculação curricular no ensino médio.

7. A avaliação está programada para ser por questionário pré/pos-teste.

8. A versão apresentada do guia didático foi formulada a partir do produto pedagógico que se encontra no site do Proficiências (<https://www.proficienciasufrj.com.br/cópia-produtos-pedagógicos>).

9. A parte burocrática dificultou o acesso livre a UC. A obtenção da autorização formal da Prefeitura Municipal de Duque de Caxias para estudar o PNMT nunca foi obtida.





10. A retirada da autorização pelo diretor da escola (ainda no período da final da pandemia), foi para evitar eventual contágio residual. Ela impediu o teste empírico formal e a obtenção das outras autorizações que não puderam nem ser solicitadas como as da Plataforma Brasil (federal) e INEA (estadual), pois dependiam das anteriores.

11. Extensa bibliografia sobre a temática foi arrolada, enriquecendo o tema principal e os correlacionados.

12. Foi incluído um tema no modelo sobre serviços ambientais.

13. O teste empírico informal do modelo foi parcialmente realizado, mostrando que ele é possível de ser planejado para realização sobre as mudanças climáticas globais de origem antropogênica numa unidade de conservação.

**AGRADECIMENTOS:** A Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Formação em Ciências para Professores (ProfiCiências) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Dra. Joana Maria Ramos e Dr. Robson Roney Bernardo). A Mestre em Ciências Marcia Nascimento Souza e Silva pelo seu apoio durante a realização da pesquisa. Aos Professores Dr. André Scarambone Zaú da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro e Prof<sup>as</sup>. Dras. Bianca Pizzorno Backs e Mônica de Mesquita Lacerda do ProfiCiências pelas suas contribuições na banca de defesa da dissertação. A Rosana Mendonça Nunes Pedrini pela revisão do texto. A Dra. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno que fez com muita dedicação a editoração desse número especial da revista em que esse artigo se encontra.

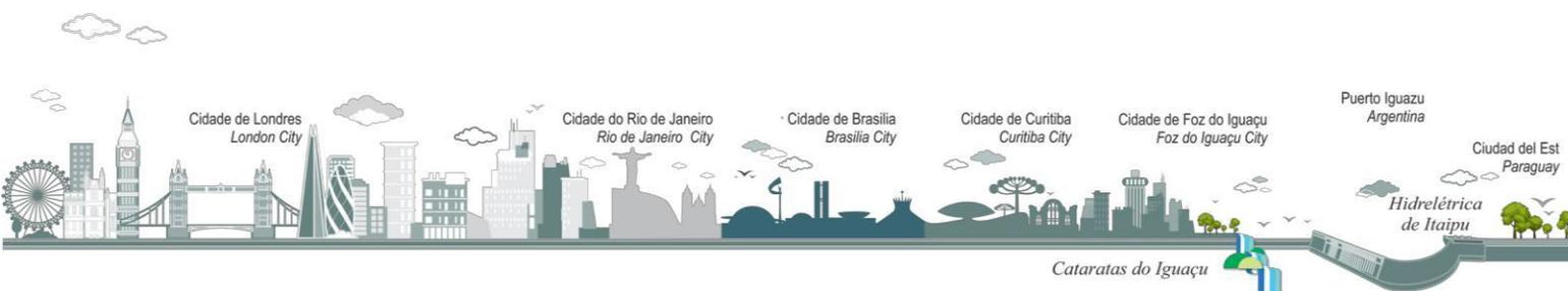
## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. P. da S. de; SOUZA, T. C.; DE SOUZA, S. Q.; MARTINS, E. M.; CORRÊIA, S. M. Comparação da Qualidade do Ar em Localidades Industrial e Urbana. **Revista Internacional de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 03, p. 47–62, 2019.

ALVES, L. M. **Trilha interpretativa da EMBRAPA (“trilha da Matinha”)**, Dourados/MS: **Contexto para Educação Ambiental**. 2013. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.

ALVES, J. E. D. **Entrevista sobre o relatório do IPCC na TV Cultura**, 09/08/2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rK9YL8Xa7J0>. Acesso em 06 de out. 2021.

ALVES, G. B.; CARNIATO, I.; KATAOCA, A. M. O que falta saber quando falamos em Educação Ambiental Climática? Uma discussão sobre “Os Sete Saberes Necessários para a Educação sobre





Mudanças Climáticas”. **International Journal of Environmental Resilience Research & Science**, v. 5, n. 2, p.1-9, 2023.

ANDRADE, M. C. P. de A. & PICCININI, C. L. Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular: retrocessos e contradições e o apagamento do debate socioambiental. *In*: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 9., **Anais...**, Juiz de Fora, 13-16 de agosto de 2017, Universidade Federal de Juiz de Fora.

ANGELO, C & MARENGO, J.A. **IPCC AR6, WG1**: Resumo Comentado. Observatório do Clima.

ANTONIO, M.J.; KATAOKA, A. M.; NEUMANN, P. Macro-Trends in Brazilian Environmental Education: some reflections based on Morin's theory of complexity. **Pesquisa em Educação Ambiental**, 14, n. 2, p. 43-57, 2019; DOI: [10.18675/2177-580X.2019-14287](https://doi.org/10.18675/2177-580X.2019-14287)

ARAUJO, de M.; AFFONSO, A. L. S.; KATAOKA, A. M.; FERREIRA, M. P. OLIVEIRA, L. A. K.de. Trilhas Interpretativas em unidades de conservação: uma alternativa para o ensino não formal. *In*: SIMPOSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIENCIA E TECNOLOGIA, 7., **Anais...**, 2022.

AZEVEDO, T.; ROSA, M. R.; SHIMBO, J. Z.; OLIVEIRA, M. G. de. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil-2020**. São Paulo: MapBiomass, 2021, 93 p.

BARBIERI, J. C. Assuntos ambientais polêmicos e o princípio da precaução: discutindo o aquecimento global em sala de aula. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 14, ed. 13, , p. 519-556. 2013.

BARCELLOS, M. M.; MAIA, S.; MEIRELES, C.; PIMENTEL, D. de S. Elaboração da Trilha Interpretativa no Morro das Andorinhas: Uma Proposta de Educação Ambiental no Parque Estadual da Serra da Tiririca, RJ. *In*: USO PÚBLICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1. **Anais...**, 2013, Niterói, v.1. p. 129-140.

BERCHEZ, F. A. S.; CARVALHAL, F.; ROBIM, M. J. Underwater interpretative trail: guidance to improve education and decrease ecological damage. **Int. J. Environ. Sust. Devel.**, v. 4, n. 2, p. 128-139, 2005.

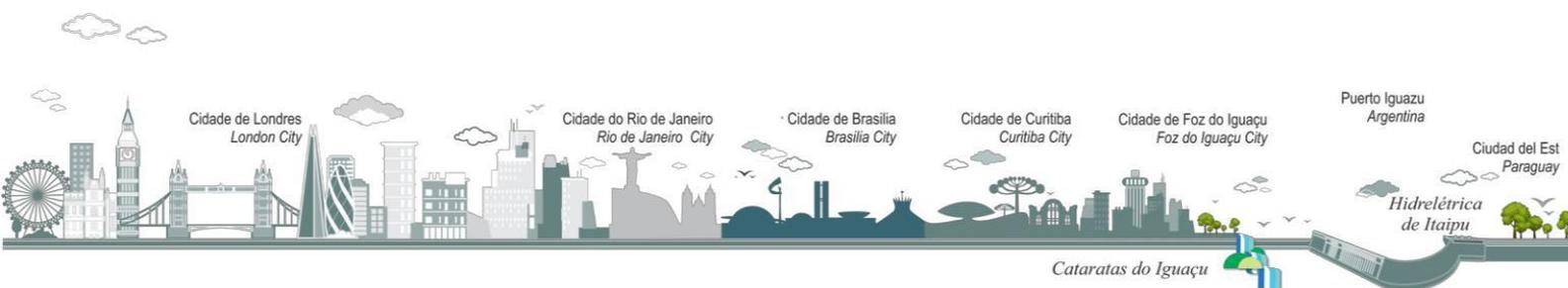
BERCHEZ, F.; GHILARDI, N.; ROBIM, M. J.; PEDRINI, A. G.; et al..... Projeto Trilha Subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de educação ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. **OLAM – Ciênc. Tecnol.**, v. 7, n. 3, p. 181-209, 2007.

BERCHEZ, F.; MANSILLA, A.; GHILARDI-LOPES, N. P.; SHWINDT, E.; LEITE, K.; ROZZI, R. Ecology and Education in Marine Protected Areas: Insights from Brazil and South America. *In*: ROZZI, R.; CHAPIN III, F. S.; CALLICOTT, J. B.; PICKETT, S. T. A.; POWER, M. E.; ARMESTO, J. J., MAY JÚNIOR, R. H. (Eds.). **Earth Stewardship: Linking Ecology and Ethics in Theory and Practice**. Cham: Springer International Publishing, 2015. v. 2, p. 351-366.

BERCHEZ, F. A S. *et al.* 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**, v. 64, p. 137-156, 2016.

BERCHEZ, F.; GATTÁS, C. L. M. E.; NOVAES, M.C.L. Programa “Educação na Natureza” como suporte ao ensino fundamental e ensino médio. *In*: SOARES, I. de. O. *et al.* (org). **Educomunicação, Transformação Social e Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo. Associação Brasileira de Pesquisadores e Profissionais em Educomunicação, 2020, cap. 2, p. 596-609.

BETTI, P. *et al.* **Guia para elaboração de planos de adaptação e resiliência climática**. 2 ed. São Paulo: SEMIL, 2023, 157 p.





BIZERRA, A.; SPEGLICH, É. & URSI, S. Pesquisa em educação e comunicação em ciências: contribuições do programa Biota-Fapesp para a educação em biodiversidade. **Biota Neotropica** v. 22, (spe):e20221381. 2022, DOI: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2022-1381>

BLANC, C. **Aquecimento Global & Crise Ambiental**. São Paulo: Gaia, 2012, 202 p.

BRASIL. Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, 20 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 137, n. 79, p. 1-3, 28 abr. 1999.

BRASIL. **Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental**. Mapeamentos, diagnósticos e intervenções participativos no ambiente. Brasília, DF: Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental, 2007a. (Série Documentos Técnicos, n. 15).

BRASIL. **Diretrizes para Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental em Unidades de Conservação**. Ministério do Meio Ambiente e ICMBio, Brasília, 2007b.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009 e institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC** e estabelece seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 2, de 15 de julho de 2012 **estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília, DF: MEC, 2012.

BRASIL. **Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA)**. Ministério do Meio Ambiente, 4 ed. Brasília, 2014.

BRASIL. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. Brasília: MMA, Portaria 150. 2016.

BRASIL. **Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF, 2017.

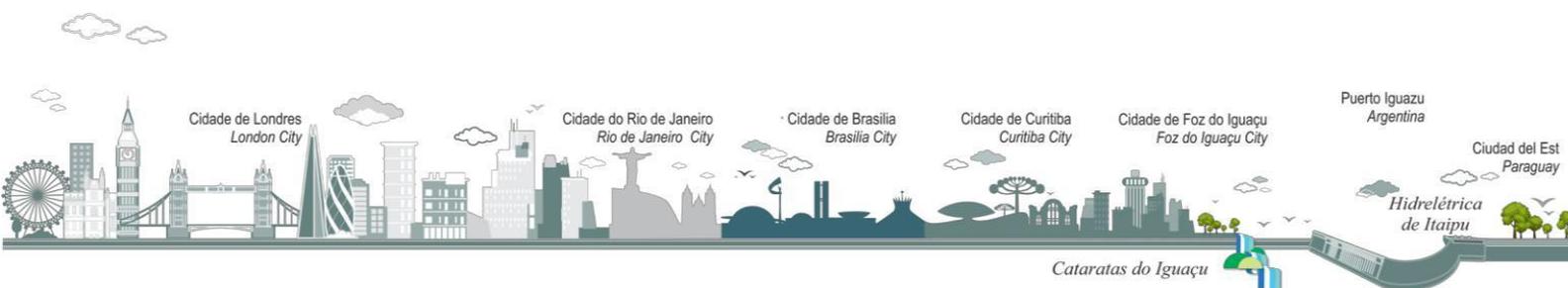
BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Embargos de Declaração em Recurso Extraordinário com repercussão geral reconhecida tema 936.790 (Santa Catarina). Magistério Público. Educação Básica. É constitucional a Lei Federal 11.738/2008 que reserva fração mínima de um terço da carga horária dos professores da educação básica para dedicação às atividades extraclasse. Plenário, sessão virtual, Relator Edson Fachin. Julgamento: 30/11/2020.

BARBOSA, L.G. D C., LIMA, M. E. de & MACHADO, A.H. Controvérsias sobre o aquecimento global e ato responsável: uma categoria Bakhtiniana para ajudar a pensar questões sociocientíficas em aulas de Ciências. **Educ.Ci.Tec.**, Florianópolis, v.12, n.1, p. 181-204, mai. 2019.

BORGES, F. de F.; BATAGHIN, F. A. & OLIVEIRA, T. V. de O. Estudo sobre as mudanças climáticas nos últimos anos da educação básica em Jaboticabal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 60-79, 2021.

BUCKERIDGE, M. S. (Org.) **Biologia & Mudanças Climáticas no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2008, 295 p.

CAMINHA, P. V. *Carta ao rei D. Manuel I*. Disponível em [http://objdigital.bn.br/acervo\\_digital/div\\_Manuscritos/mss1277755/mss1277755.pdf,1500](http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_Manuscritos/mss1277755/mss1277755.pdf,1500). Acesso em 17 set. 2021.





CARVALHO, C. R. & BOMFIM, A. M. Educação ambiental crítica diante do capital materializado e perto de nós: investigação sobre a instalação de uma indústria de refrigerantes e seus impactos e conflitos socioambientais na Baixada Fluminense. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v.38, n. 2, p. 53-73, 2021.

COLAGRANDE, E. A.; FARIAS, L. A.; BITENCOURT, A. L. V.; LEITE, L. O. de C. Educação Ambiental em Escolas Municipais de Diadema: estudo de características e práxis. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, p. 1-16, 2021.

COSTA, H. S. DA; ANDRADE, D. F. DE. Educação Ambiental em Unidades de Conservação: Monitoramento e Avaliação de Programas de Educação Ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 11., **Anais...**, 12-15 de setembro de 2023, Curitiba, Paraná.

COSTA, P. G.; PIMENTEL, D. DE S.; SIMON, A. V. S.; CORREIA, A. R. Trilhas Interpretativas para o Uso Público em Parques: desafios para a Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.12, n.5, p. 818-839, nov. 2019-jan. 2020.

CRETON, J. C & SHEL, M. S. **A Ciência do Aquecimento Global**. Rio de Janeiro: Quartet, 2011, 175p.

CURADO, P.M. & ANGELINI, R. Evaluation of environmental education activity in interpretive Trail three years after its accomplishment. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.28, p.395-401. 2006.

DEAN, J. *A Ferro e Fogo. A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996, 484p.

DIAS, G. F. **Dinâmicas e Instrumentação em Educação Ambiental**. São Paulo: Gaia, 2010, 2015 p.

DIAS, G. F. **Mudança Climática e você**. São Paulo: Gaia, 2014, 267 p.

EISENLOHR, P. V. *et al.* F. Trilhas e seu papel ecológico: o que temos aprendido e quais as perspectivas para a restauração de ecossistemas? **Hoehnea**, v. 40, n. 3, p. 407-418, 2013.

FAVORETO, C.R. *et al.* **Plano de Manejo ambiental do Parque Natural Municipal da Taquara**. Prefeitura de Duque de Caxias. 2009.

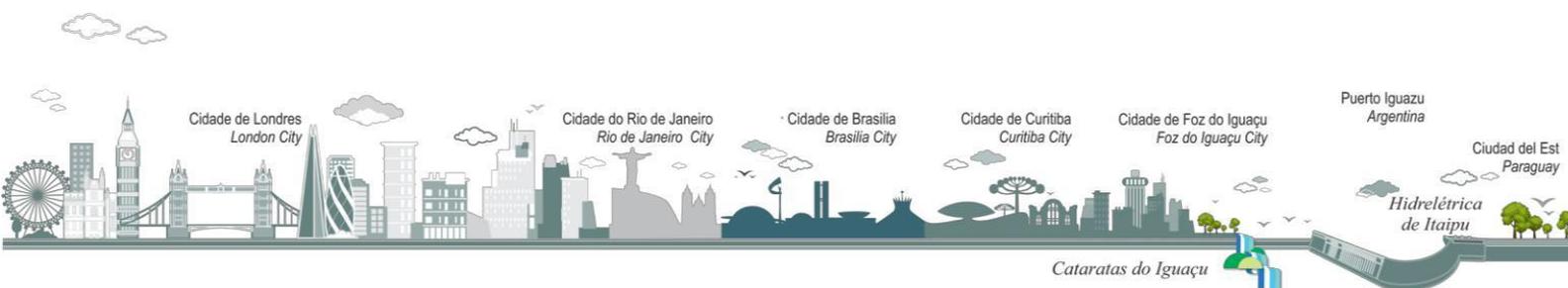
FERNANDES, D. G. **A aula de campo como estratégia no ensino de ciências: uma experiência com alunos dos anos iniciais do Fundamental**. 2018. 97f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Educação Básica) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, UNIGRANRIO, Rio de Janeiro.2018.

FERNANDES, V. C. **(AS)simetria nos Sistemas Públicos de Ensino Fundamental em Duque de Caxias (RJ): a religião no currículo**. 2014. 238 f. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2014.

FERNANDES, D. G. & MIGUEL J. R. **Trilha interpretativa para professores do Ensino Fundamental**. Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, UNIGRANRIO, Duque de Caxias, 2018. 54 p.

FLORIANO, M. D. **Educação e Meio Ambiente na Baixada Fluminense: uma proposta de educação ambiental crítica numa escola municipal em Duque de Caxias, RJ**. 2011, 111 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado do Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2011.

FLORIANO, M. D. & LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental em Duque de Caxias, RJ: contradições entre o discurso hegemônico e as questões socioambientais do território. **Educar em**





Revista, Curitiba, v. 38, e83004, 2022.

FREITAS, N. de O. et al. Análise da abordagem sobre a Mata Atlântica em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Biota Amazonia**, v. 7, n. 1, p. 12-16, 2017a.

FREITAS, A. L. S.; MACHADO, M. E.; SOUZA, M. S. de; O diário de registros como instrumento de (trans)formação docente. **Ambiente & Educação**, v. 22, n.2, p. 6 – 7, 2017 b.

FREITAS, C.S.S.; LOPES; E.S.; PINTO, B.C.T. Potencialidades do uso de uma trilha ecológica educativa para a percepção e problematização socioambiental. **Revista Práxis**, v. 13, n. 25, p.1 -10, 2021.

FRIDMAN, F. **Donos do Rio em nome do rei: uma história fundiária do Rio de Janeiro**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2017, 302 p.

GUERREIRO, J.; ALVES, P.; PAIXÃO, F.; PEDRINI, A. G.; et al. Contribuições da Rede Brasileira de Educação Ambiental ao Fortalecimento e Controle Social das Políticas Públicas em Educação Ambiental. In: RAYMUNDO, M. H. A. et al. (Org.) **Avaliação e monitoramento de políticas públicas de Educação Ambiental no Brasil: transição para sociedades sustentáveis**. Piracicaba: MHAmbiente Natural, 2019, p. 301-385.

GIDDENS, A. **A política da Mudança Climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010, 314 p.

GHILARDI-LOPES, N. P. & BERCHEZ, F. Projeto Trilha Subaquática - modelos de educação ambiental marinha para o grande público. In: PEDRINI, A. G. (Ed.). **Educação ambiental marinha e costeira no Brasil**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2010. p. 71-91.

GHILARDI-LOPES, N. P. & BERCHEZ, F. (Eds.) **Marine and Coastal Environmental Education**. Cham: Springer, 2019.

CORBAGI, R.; RINALDI, R.; BONZANINI, T. K. Metodologias participativas e emergência climática: discussões a partir de atividades didáticas de Educação Ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 40, n. 3, p. 156-176, set. dez. 2023.

GORE, A. **Uma Verdade Inconveniente; o que devemos saber (e fazer) sobre o Aquecimento Global**. Barueri: Manole, 2006, 325 p.

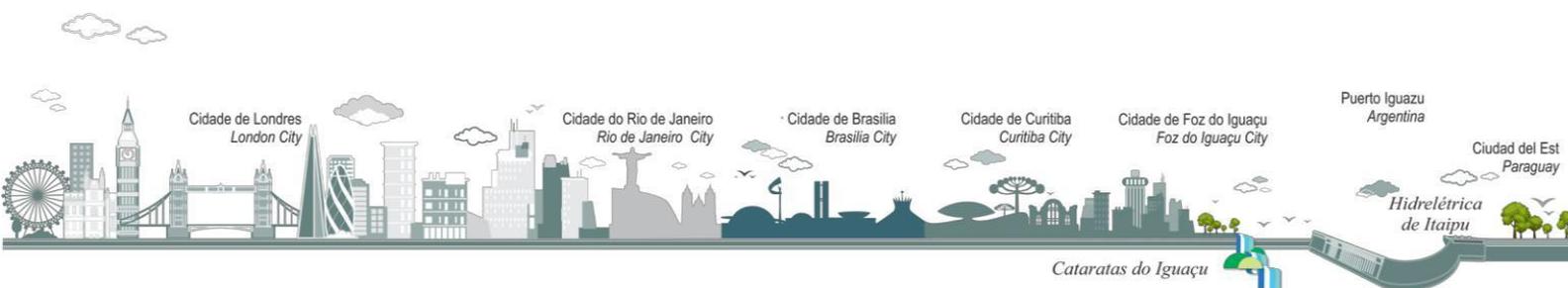
GUSMÃO, P. P.; CARMO, P. S. do & VIANNA, S. B. **Rio: próximos 100 anos**. Rio de Janeiro: Instituto Pereira Passos, 2008, 229 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *IBGE divulga o rendimento domiciliar per capita 2018*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/duque-de-caxias/panorama>>. Acesso em: 23 dez. 2020.

ICMBIO. **Educação Ambiental em Unidades de Conservação: ações voltadas para comunidades escolares no contexto da gestão pública da biodiversidade**. Guia informativo, orientador e inspirador. Brasília: MMA, 2016. 65 p.

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. **Relatório da qualidade do ar do estado do Rio de Janeiro - ano base 2010 e 2011**. Rio de Janeiro: INEA, 2013.

IPCC, 2023. **Climate Change 2023: Synthesis Report**. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2023. 36 p.





JACOBI, P.R.; GRANDISOLI, E.; COUTINHO, S.M.G.; *et al.* **Temas atuais em Mudanças Climáticas para os ensinos Fundamentais e Médio.** São Paulo: IEE/USP, 2015, 112 p.

JESUS, F. S. M. De. *et al.* **Percepção de riscos climáticos no Brasil: diagnóstico a partir das Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental (CIEA).** São José dos Campos: INPE, 2024. 60 p.

JOLY, C. *et al.* **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos.** Plataforma Brasileira de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos. São Carlos: Cubo, 2019, 78 p.

KATAOKA, A. M.; LÓPES, C. H.; GILONI-LIMA, P. C. Educação Ambiental e Emergência Climática- Apresentação do Dossiê. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 40, n. 3, p. 4-12, set. dez. 2023.

KITAGAWA, A. T.; COSTA, M.C; LIMA, L.J.M; *et al.* Perfil dos Visitantes do Parque Natural Municipal da Taquara, Duque de Caxias, RJ. **Revista Eletrônica Uso Público em Unidades de Conservação**, Niterói, v. 1, n 3, p. 1-8, 2013.

KITAGAWA, A. T. & SALLES R. O. L. Importância histórico-ambiental do Parque Natural Municipal da Taquara, Duque de Caxias – RJ. *In:* CONGRESSO DE HISTÓRIA DA BAIXADA FLUMINENSE, v. 6, 2015, Duque de Caxias. **Anais...** Duque de Caxias-RJ, 2015, p. 1-9.

LAYRARGUES, P. P. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, n. esp, p. 44-88, jun. 2020a.

LAYRARGUES, P. P. Pandemias, colapso climático, antiecologismo: educação ambiental entre as emergências de um ecocídio apocalíptico. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v.15, n.4, p. 01-30, 2020b.

LAYRARGUES, P. P. & LIMA, G. F. C. As Macrotendências Político-pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LIMA, V. S. de D.E. **Guia de atividades práticas curriculares no Parque Natural Municipal da Taquara. 2019.Dissertação** (Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2019.

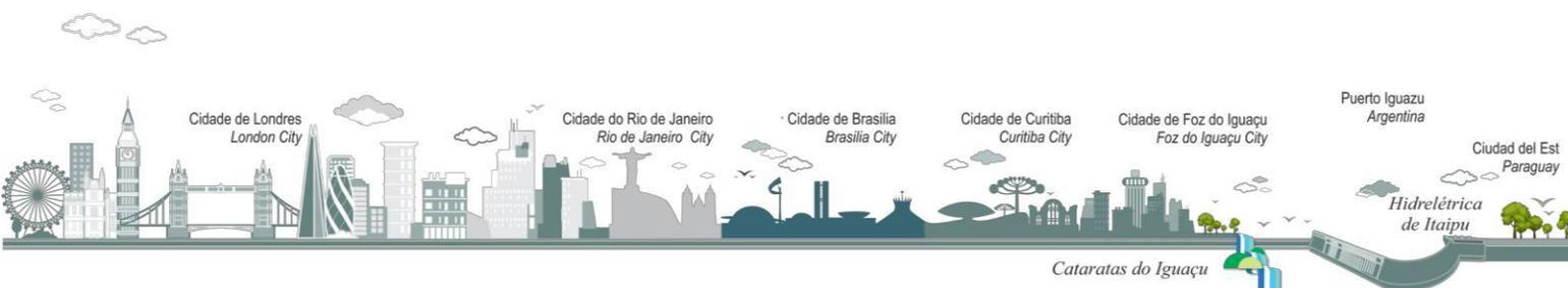
LIMA, G. F. da C. Mudanças climáticas e conservação social: riscos do aquecimento global. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 35-46, 2009.

LIMA, G. F. C. & LAYRARGUES, P. P. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do Conservadorismo Dinâmico. **Educar em Revista**, Curitiba, Ed. Especial, n. 3, Ed. UFPR, p. 73-88, 2014.

LIMA, I. M. S. de & AMADO, M. V. **Guia didático de trilha interpretativa acústica no Instituto Nacional de Mata Atlântica.** Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2019, 55 p.

LOUREIRO, C. F. B & CUNHA, C. C. Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. **Ambiente & Sociedade**, v. 11, p.237-253, 2008.

LOUREIRO, C.F.B & FLORIANO, M. D. A construção do objeto de pesquisa em educação ambiental crítica: reflexões a partir de escolas municipais em Duque de Caxias, RJ. *In:* ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 9., **Anais...**, Universidade Federal de Juiz de Fora, 13 a 16 de agosto, 2017.





LOUV, R. **A última criança na natureza: resgatando nossas crianças do transtorno do déficit de natureza.** São Paulo: Aquariana, 2016.

MARQUES, L. **O decênio decisivo: propostas para uma política de sobrevivência.** São Paulo: Elefante, 2023. 624 p.

MATAREZI, J. Trilha da vida: redescobrimo a natureza com os sentidos. **Ambiente & Educação**, v. 5, p. 181-199, 2009.

MATAREZI, J. Educação Ambiental Climática e a Contribuição do Monitoramento Ambiental Voluntário (MAV) em Escolas e Comunidades Litorâneas do Sul do Brasil. *In*: PEDRINI, A. G. (Org) A Educação Ambiental frente a Emergencia Climática. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, Cascavel, nesse número, 2024.

MEC. CONSED. UNDIME. **Base Nacional Comum Curricular, segunda versão revista.** 2016.

MEDEIROS, H. Q. & SATO, M. Educação e sustentabilidade socioambiental no Estado do Acre na Amazônia brasileira. **Quaestio**, Sorocaba, v.16, n.1, p. 139-161, mai. 2014.

MEIRELES, C.; RIBEIRO, F. D. V.; ANDRADE, A. D.; **et al.** Implantação da primeira trilha interpretativa terrestre e subaquática em Área de Proteção Ambiental na Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ). *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PLANEJAMENTO E MANEJO DE TRILHAS, 2., **Anais...**, 2013, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 863-881.

MERGULHÃO, M. C. **Zoológico: uma sala de aula viva.** Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1998.

MIGUEL, J. R.; ARAÚJO, M. S. & JASCONE, C. E. Experiências de ensino de biologia em unidades de conservação da Baixada Fluminense no estado do Rio de Janeiro. *In*: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 3., 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, 2015.

OLIVEIRA, S.M. **Educação ambiental em zoológicos: potencialidades e limitações das estruturas educadoras e das atividades educativas para a conservação da biodiversidade.** 2015. 337f. Tese (Doutorado em Ciências) –Universidade Federal de São Carlos, 2015.

OLIVEIRA, G. P. Atividades extraclasse e a importância de ir além da sala de aula. **Revista Escritos e Escritas na EJA**, n. 10, p. 58-66, 2018.

OSCAR JÚNIOR, A. C. S. & ROCHA, J. L. Poluição do Ar e Doenças Respiratórias: estudo de correlação das emissões atmosféricas e impacto nas Cidades de Duque de Caxias (RJ) e Petrópolis (RJ) entre 2013 e 2017. **Geografia**, Londrina, v. 29. n. 2, p. 219-239, 2020.

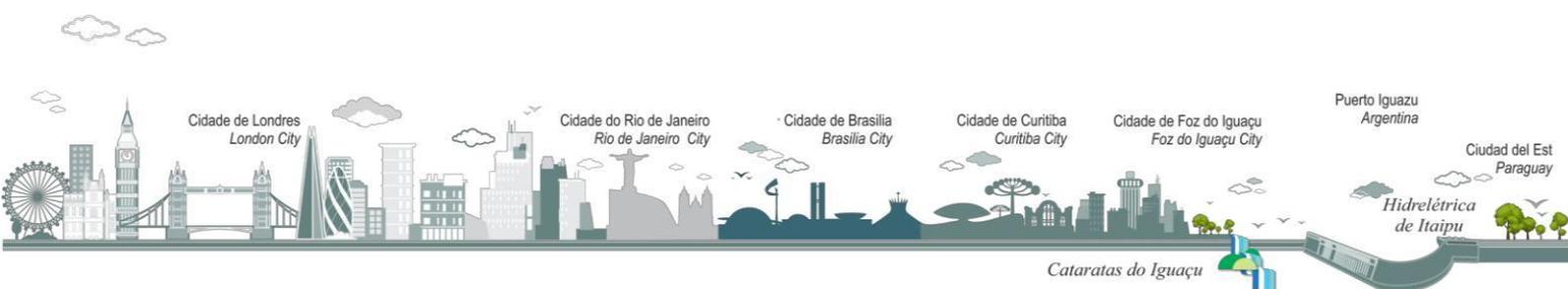
OXFAM. **Confronting carbon inequality. Putting climate justice at the heart of the COVID-19 recovery.** 21 september.2020.

PARAMOUNT, **Uma verdade inconveniente.** DVD, 2006 96 min.dolby digital, cor.

PASSERI, M. G. **Uso de trilhas ecológicas no Ensino de Ciências: uma análise das abordagens de Educação Ambiental em artigos científicos.**2016. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências), Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

PEDRINI, A. G. A Educação Ambiental com a Biodiversidade no Brasil: um ensaio. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, n. 11, p. 63-74, 2006.

PEDRINI, A.G.(Org.) **Educação Ambiental Marinha e Costeira no Brasil.** Rio de Janeiro:





EduERJ/FAPERJ, 2010.

PEDRINI, A.G. Trilhas Interpretativas no Brasil: Uma proposta para o ensino básico. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 12, n. 2, p.230-259, ago. 2019a.

PEDRINI, A. G. (Org.) **Educação Ambiental Empresarial no Brasil**. 2 ed. São Carlos: RiMa, 2019b, 327 p.

PEDRINI, A. G. Sustentabilidade Socioambiental para o ensino básico brasileiro: proposta para “o Novo Normal”. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 6, p.531-557, 2021.

PEDRINI, A. G. Ensino de Botânica através de trilhas interpretativas. *In*: PEDRINI, A. G. & URSI, S. (Org.) **Metodologias para ensinar botânica**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022a, p. 140-179.

PEDRINI, A. G. O Projeto “Produção de aulas extraclasse para trilhas interpretativas; uma abordagem holística (PAETI)” x Agenda 2030. *In*: ALVES, L. (Org.). **Professores Inovadores IV**. Rio de Janeiro: Autografia, 2022b, p.87-104.

PEDRINI, A G. & SABA, G. M. Educação Ambiental e Mudanças Ambientais Globais; um relato de experiência com o documentário “Uma verdade inconveniente” como estratégia no ensino de inglês numa escola pública. *In*: CONFERÊNCIA DA TERRA, 1., **Anais...**, 21-24 de maio de 2008, p. 101-105, João Pessoa, Paraíba, 14 p.

PEDRINI, A. de G. & OLIVEIRA, F. C. Percepção Pública e Educação Ambiental no enfrentamento das Mudanças Climáticas Globais Antropogênicas no Brasil. Uma proposta. *In*: OLIVEIRA, M. M. D. DE, MENDES, M., DAMIANI, S. & HANSEL, C. M. (Org.) **Cidadania, Meio Ambiente e Sustentabilidade**. Caxias do Sul: Editora da Universidade de Caxias do Sul, 2016, p.20-43.

PEDRINI, A. G. & SOUSA e SILVA, M. Educação ambiental: referencial teórico para iniciantes. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, v.5, n.2, p.1-21, 2023.

PEDRINI, A. G.; LIMA, L.; VIANA, T. & BROTTTO, D. S. Percepção ambiental pública sobre atitudes e responsabilidades frente às mudanças climáticas globais por frequentadores de uma praça urbana na cidade do Rio de Janeiro (RJ, Brasil) e o papel das fontes de informação. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE (ENAMPAS) ENAMPAS, 7., **Anais...**, 17-20 de maio de 2015, Brasília (DF), Universidade de Brasília. Pendrive 1.

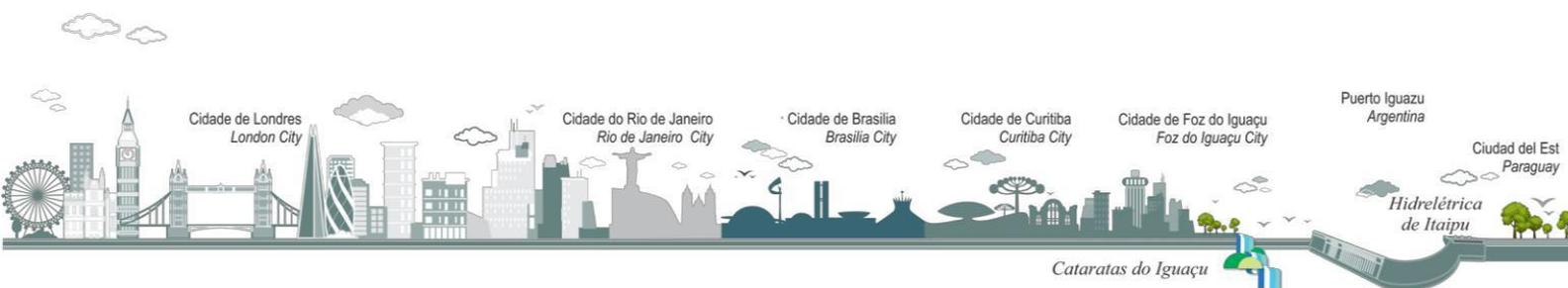
PEDRINI, A. G.; LIMA, L.; SANTOS, T. V.; NUNES, R, M. & BROTTTO, D. S. Percepção Ambiental sobre as Mudanças Climáticas Globais numa Praça Pública na cidade do Rio de Janeiro (RJ, Brasil). **Ciência e Educação**, Bauru, v. 22, n. 4, p. 1027-1044, out. dez. 2016a.

PEDRINI, A. G.; RHORMENS, M. S. & BROTTTO, D. S.; Educação Ambiental Emancipatória pelo Ecoturismo Marinho de Base Comunitária; uma Proposta Metodológica com Sustentabilidade Socioambiental. *In*: ARAUJO, M. I. O.; SANTANA, C. G.; NEPOMUCENO, A. O. L. (Org.) **Educadores Ambientais: caminhos para a práxis**. Aracajú: Ed. Criação, p. 47-64, 2016b.

PEDRINI, A. G; KREMER, L; BROTTTO, D.S.; SILVA, V.R.F. DA. **Emblematic Projects of Marine and Coastal Environmental Education in Brazil**. *In*: GHILARDI-LOPES, N. P. & BERCHEZ, F. (Eds.) **Marine and Coastal Environmental Education**. Cham: Springer, 2019, chapter 6, p. 87-101.

PEDRINI, A. G.; DOMINGOS, P.; MARINHO, M.M; BROTTTO, D. S. & GUARINO, G. I. P. Guia de Macroalgas para o Ensino de Botânica. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 16, p. 1-28, nov. 2023.

PENA-VEGA, A. **Os setes saberes necessários a educação sobre as mudanças climáticas**. São Paulo: Cortez, 2023, 190 p.





PEREIRA-JUNIOR, F. H. **Produção de um roteiro de uma aula extraclasse na Trilha Interpretativa da Baleia no Parque Natural Municipal da Taquara, Município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil. 2021.** 74 f. Dissertação (Mestrado em Formação em Ciências), Programa de Mestrado Profissional em Formação em Ciências para Professores (ProfiCiências), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2022.

PIMENTEL, D. de S.; BARCELLOS, M. M.; MEIRELES, C. P., *et al.* Trilhas Interpretativas como estratégia de Educação Ambiental em unidades de conservação. *In: SANTORI, R. T., SANTOS, M.G., SANTOS, M.C.F. (Org.) Da Célula ao Ambiente; propostas para o ensino de Ciências e Biologia.* Niterói: Faculdade de Formação de Professores - FFP/UERJ, 2017, p. 179-203.

PIMENTEL, D. DE S; PEDRINI, A. G; KAWABE, L. DE A; *et al.* Opportunities and challenges to implement Environmental Education in Brazilian Coastal and Marine Protected Areas. *In: GHILARDI-LOPES, N. P. & BERCHEZ, F. (Eds.) Marine and Coastal Environmental Education.* Cham: Springer, chapter 7, 2019, p. 103-117.

PINTO, B. C. T. & CAMILO, G.S. Atividade prática de educação ambiental em espaço não formal. **Ambiente & Educação**, v. 25, n. 2, p.550-551,2020.

PUGGIAN, C. & RAULINO, S. F. Duque de Caxias: um ambiente de injustiças. *In: TENREIRO, A. (org.). Duque de Caxias: a geografia de um espaço desigual.* Nova Iguaçu: Entorno, 2015. p. 89-131.

QUINTAS, J. S. **Pensando e Praticando a Educação Ambiental na Gestão do Meio Ambiente.** Brasília: IBAMA, 2002.

QUINTANA, C. G. & KITZMANN, D. I. S. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, Petrópolis, v. 36, n. 1, p. 336 - 356, jan./abr., 2020. DOI:10.21573/vol36n12020.96344.

RANGEL, A.L.; GUERRA, A. J. T.; ALLOCHIO, M.V.G. Geodiversidade como Integradora entre a Geografia Acadêmica e Geografia Escolar no Ensino Básico na Cidade do Rio de Janeiro. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, v. 14, n.1, p. 201-221, 2024. DOI: 10.36403/espacoaberto.2024.61919

RAULINO, S. F. **Riscos. Construções da Vizinhança: temor e consentimento nas representações dos efeitos de proximidade entre grandes empreendimentos industriais e populações residentes.** 2009, 277 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro; Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. UFRJ/IPPUR. Rio de Janeiro.

RHORMENS, M. S.; PEDRINI, A. G. & GHILARDI-LOPES, N. Implementation feasibility of a marine ecotourism product on the reef environments of the marine protected areas of Tinharé and Boipeba Islands (Cairu, Bahia, Brazil). **Ocean & Coastal Management**, v. 139, p. 1-11, apr. 2017.

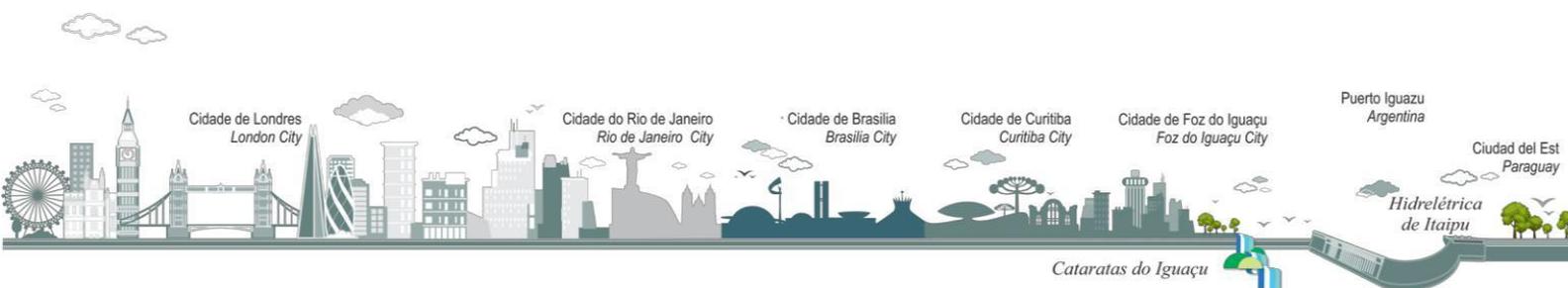
RIOS, N. T. **Educação ambiental em escolas próximas ao polo industrial de Campos Elíseos: a influência do contexto industrial e do risco.** 2011. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

RIPPLE, WILLIAM J.; WOLF, C.; *et al.* World Scientists' Warning of a Climate Emergency. **BioScience**, v. 70, p. 8–12, jan. 2020.

ROBINSON, M. **Justiça Climática.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2021, 189 p.

ROCHA, M.B; HENRIQUE, R.L; QUITÁ, C; *et al.* Estudos sobre trilhas: uma análise de tendências em eventos de Ensino de Ciências e Educação Ambiental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.18, n.2, p.517-530, 2016.

ROCHA, M. B.; PIN, J. R. de O.; GÓES, Y. C. B.; RODRIGUES, L. A. Análise de contribuição de uma





trilha ecológica para a sensibilização ambiental de estudantes da educação básica. *In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL*, 4., **Anais...**, 13-16 de agosto de 2017, Juiz de Fora, UFJF, p. 1-10.

ROSA, A. V. *et al.* (Org.) **Dossiê sobre o desmonte das políticas públicas de educação ambiental na gestão do governo federal 2019-2022**. Brasília: EAResiste, 2022, 32 p.

SANTOS, R. A. **Elaboração de um roteiro para aula de campo na trilha do Morro do Canal, Piraquara-PR**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2019.

SANTOS, D. A. dos; PIMENTEL, W. M. & MENDES, R.R. L. Produção e avaliação de guias didáticos sobre ecologia e biodiversidade na licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores (FFP)/Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). *In: SANTORI, R. T.; SANTOS, M. G & SANTOS, M. C. F. dos.* (Org.). **Da Célula ao Ambiente; propostas para o ensino de Ciências e Biologia**. Niterói: Faculdade de Formação de Professores (FFP)/Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2017, p. 31-46.

SCHOR, A. R., **Riscos e alternativas para o abastecimento de água em uma refinaria de petróleo estudo de caso: refinaria Duque de Caxias – REDUC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SEIXAS, C. S.; PRADO, D. S. JOLY, C. A.; *et al.* Governança Ambiental no Brasil: Rumo aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)? **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, São Paulo, v. 25, n. 81, p. 1-21, 2020.

SENICIATO, T & CAVASSAN, O. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v.13, n.3, p. 120-136. 2008.

SILVA, S. C. **Sugestão de uma trilha interpretativa no Parque Natural Municipal da Taquara, Duque de Caxias**. 2015, 90 f. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas), Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro. 2015.

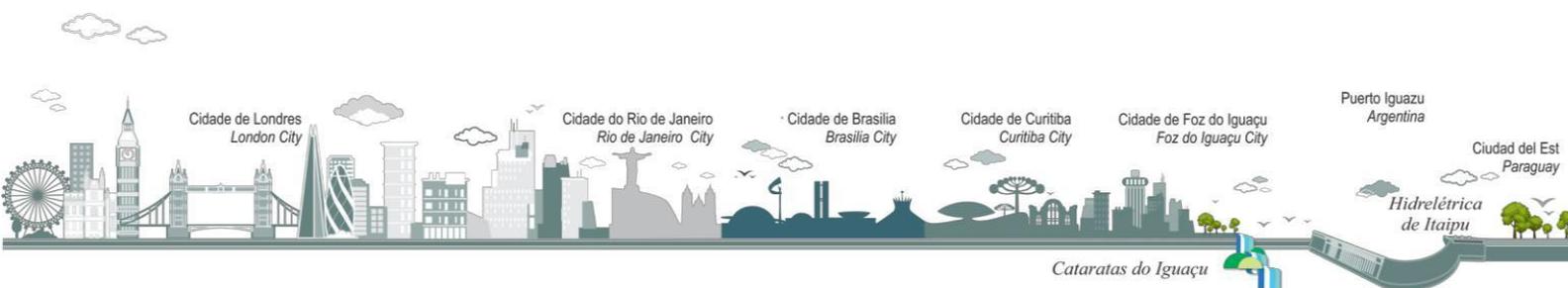
SILVA, R. L. *et al.* (Org.) **Educação ambiental em unidades de conservação** [recurso eletrônico]: fundamentos e práticas. São Carlos: Diagrama Editorial, 2023, 112 p.

SILVA, D. dos S. & DELGADO, M. N. Catálogo Ilustrativo e Trilha Ecológica como Estratégias de Ensino na Mitigação da Impercepção Botânica. **Revista Eixo**, Brasília, v. 13, n. 1, p. 1-14, jan. abri. 2024.

SILVA, P. A. & FADEL, S. O Parque Natural Municipal da Taquara: análise histórico-ambiental de uma unidade de conservação da Baixada Fluminense. **História, Natureza e Espaço**, v. 1, n. 1, p. 1-10. 2012.

SILVA, K. L. I. da; MAIA, J.S. da S. Mudanças Climáticas e Educação Ambiental Crítica no contexto da escola pública através do ensino de biologia. **REMEA**, v. 40, n. 3, p.218-236, set./dez, 2023.

SILVA, D. B & MENDES, R.R. L. Preparação do guia didático trilha histórico-ecológica no Museu da Vida por licenciando em biologia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ: buscando a emoção e a reflexão dos alunos. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 7, p. 1474-1482, 2014.





SMMA. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Taquara**. Volume I – Caracterização da unidade de conservação e entorno. – Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Diretoria de Biodiversidade, Cidade de Duque de Caxias: 2018, 191p.

SORRENTINO, M. Educação ambiental e unidades de conservação. *In*: SAN SOLO, D. G. (Ed.). **Uso público em áreas protegidas: contribuições para gestão de unidades de conservação**. São Paulo: Editora UNESP, 2020, p. 53-70.

SOUZA e SILVA, M. N. **Produção de uma sequência de ensino investigativo para aplicação em uma trilha interpretativa no Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, Rio de Janeiro, Brasil**. 2024. 184 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Formação de Ciências para Professores), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Professor Geraldo Cidade, Duque de Caxias, 2024.

TABANEZ, M.F.; PÁDUA, S.M.; SOUZA, M.G.I. Avaliação de trilhas interpretativas para educação ambiental. *In*: PÁDUA, S. & TABANEZ, M.F.(Orgs) **Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. Nazaré Paulista: IPE, 1997, p. 89–101.

TAMAIIO, I. **Educação Ambiental & Mudanças Climáticas**: Diálogo necessário num mundo em transição. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013.

TAMAIIO, I. & SATO, M. Aprendizagens em tempos emergentes: a crise climática, a água e a justiça climática na vivência pedagógica de educação ambiental das escolas públicas em Planaltina, Distrito Federal. *In*: SATO, M. & NORA, G. D. (Org.) **Turbilhão de Ventanias e Farrapos, entre Brisas e Esperançares**. Cuiabá: Sustentável, (E-book), 2021, p. 451-501.

TEIXEIRA, M. R. & PINTO, B. C. T. Trilhas do Jardim Botânico da UFRRJ: um olhar dos estudantes/Visitantes e uma análise da concepção político pedagógica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 8., **Anais...**, 2021, p. 3171-3180.

TILDEN, F. **Interpreting our Heritage**. Chapel Hill: The University of Chapel Hill: North Carolina Press, 1977, 119 p.

TRAJBER, R. *et al.* **Diretrizes de Educação Ambiental Climática**. Brasília: Fundo Brasileiro de Educação Ambiental. 2023.

VALENTINI, L & MACIEL, R. R. A. Elementos da Cultura Escolar Extraclasse como Complemento no Ensino. *In*: SEMINÁRIO ESCOLA E PESQUISA: UM ENCONTRO POSSÍVEL, 14., **Anais...**, Caxias do Sul, set. out. 2014.

VASCONCELLOS, J. M. O. Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação. **Cadernos de Conservação**, Curitiba, n. 4, p. 1-86, 2006.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.& LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

VILAS-BOAS, T. de J. R. **Ensino de Botânica: Um Guia Didático como Contribuição à Formação da Concepção Ambiental para Licenciandos de Ciências Biológicas**. 2015. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2015.

