

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO  
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL

JOSIANE MOREIRA MORAES

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA:**  
uma proposta de ensino investigativo sobre mudanças climáticas

BELÉM/PARÁ  
2022

JOSIANE MOREIRA MORAES

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA:** uma proposta de ensino investigativo sobre mudanças climáticas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas – Mestrado Profissional, do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPa) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática, área de Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática. Linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática para a Educação Cidadã.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ariadne da Costa Peres.

BELÉM/PARÁ  
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)  
autor(a)

---

M827 Moraes, Josiane Moreira.  
Educação Ambiental Crítica: : uma proposta de ensino  
investigativo sobre mudanças climáticas / Josiane Moreira  
Moraes. — 2022.  
108 f. : il. color.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Ariadne da Costa Peres  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de  
Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e  
Matemáticas, Belém, 2022.

1. Educação ambiental. 2. Mudanças climáticas. 3.  
Sequência de ensino investigativo. I. Título.

CDD 371.102

---

JOSIANE MOREIRA MORAES

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA:** uma proposta de ensino investigativo sobre mudanças climáticas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas – Mestrado Profissional, do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPa) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática, área de Ensino, Aprendizagem e Formação de professores de Ciências e Matemática. Linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática para a Educação Cidadã. Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ariadne da Costa Peres.

DATA DA AVALIAÇÃO: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

CONCEITO: \_\_\_\_\_

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ariadne da Costa Peres (Orientadora)  
Universidade Federal do Pará

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> France Fraiha Martins (Membro Interno)  
Universidade Federal do Pará

---

Prof.<sup>a</sup> Dr. André Ribeiro de Santana (Membro Externo)  
Universidade Federal do Pará

BELÉM/PARÁ  
2022

## DEDICATÓRIA

À minha amada mãe Maria do Socorro, por eu ter nela um exemplo de amor, carinho e dedicação materna, de amizade e companheirismo fraterno, por ser batalhadora e sempre ter me guiado nos passos desta caminhada, sem perder as esperanças e com fé de que tudo daria certo. Muito obrigada por ser este exemplo de mãe e mulher!

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS pela minha existência que no seu infinito poder e bondade, me guiou aos caminhos do bem.

A meu pai José Amaral Moraes que contribui imensuravelmente para o meu crescimento individual e amadurecimento pessoal, a ele o meu mais caloroso abraço e muito obrigada.

A minha mãe Maria do Socorro Moreira Moraes pela presença constante, compreensão, carinho e, principalmente amor nos momentos difíceis e angustiantes da minha jornada acadêmica.

A meu irmão João Pedro Moreira Moraes pela ternura, carinho, alegria e compreensão nos momentos cansativos dessa árdua jornada.

A meu esposo Thiago Miranda Costa que com seu amor e amizade me incentivou diante de tantas dificuldades a não desistir de meus objetivos.

A minha avó Maria de Nazaré Amaral Moraes por acreditar no meu sucesso.

A professora Ariadne da Costa Peres pela sua excelente orientação e dedicação para a elaboração desse trabalho.

A banca presente (Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> France Fraiha Martins e Prof.<sup>a</sup> Dr. André Ribeiro de Santana), que contribuiu bastante para o amadurecimento e refinamento do meu trabalho.

Aos meus padrinhos Maria do Rosário e Enilson que torceram constantemente por minha felicidade.

A turma PPGDOC/UFPA-2019, pelo carinho, alegria e pelos bons momentos que passamos durante os momentos em que estudamos juntos.

**Josiane Moreira Moraes**

## RESUMO

O presente trabalho intitulado “EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: uma proposta de ensino investigativo sobre mudanças climáticas” teve como pergunta de pesquisa “ o que expressam professores do 5º ano do ensino fundamental sobre uma sequência de ensino investigativo para a aprendizagem de mudanças climáticas? ”. Esse trabalho teve como objetivo compreender as manifestações de professores do 5º ano do ensino fundamental sobre uma sequência de ensino investigativo para a aprendizagem de mudanças climáticas. Para a construção desta pesquisa foi entregue aos três professores participantes a proposta de ensino sobre mudanças climáticas, isto é, o produto educacional elaborado com base em uma Sequência de Ensino Investigativo. Os professores puderam fazer suas apreciações e análises sobre o material respondendo a algumas questões presentes em um questionário aberto. O material empírico foi analisado com base na Análise Textual Discursiva. Assim emergiram quatro eixos de análise: 1) Visão de Educação Ambiental e mudanças climáticas: distanciamento e aproximações com a concepção crítica; 2) A viabilidade da sequência de ensino: entre a teoria e a prática; 3) A sequência de ensino e os recursos didáticos: a contribuição para o ensino de mudanças climáticas; 4) Sequência de ensino investigativo sobre mudanças climáticas: a sensibilização dos alunos para causas ambientais. O produto, elaborado a partir desta dissertação, foi um “Guia Didático para o professor” no formato de sequência de ensino investigativo, com objetivo de sensibilizar para as mudanças climáticas numa perspectiva da Educação Ambiental crítica. Os resultados apontaram que, segundo a visão dos professores entrevistados, o produto educacional pode contribuir de forma significativa para o ensino-aprendizagem de mudanças climáticas nos anos iniciais do ensino fundamental.

**Palavras-chave: Sequência de Ensino Investigativo. Mudanças Climáticas. Educação Ambiental.**

## ABSTRACT

The present work entitled “CRITICAL ENVIRONMENTAL EDUCATION: a proposal for investigative teaching on climate change” had as a research question “what do teachers of the 5th year of elementary school express about a sequence of investigative teaching for learning about climate change? This work aimed to understand the manifestations of 5th grade elementary school teachers about an investigative teaching sequence for learning about climate change. For the construction of this research, the teaching proposal on climate change was delivered to the three participating teachers, that is, the educational product elaborated based on an Investigative Teaching Sequence. Teachers were able to assess and analyze the material by answering some questions in an open questionnaire. The empirical material was analyzed based on Discursive Textual Analysis. Thus, four axes of analysis emerged: 1) Vision of Environmental Education and climate change: distancing and approximations with the critical conception; 2) The viability of the teaching sequence: between theory and practice; 3) The teaching sequence and teaching resources: the contribution to teaching climate change; 4) Sequence of investigative teaching on climate change: raising students' awareness of environmental causes. The product, elaborated from this dissertation, was a “Didactic Guide for the teacher” in the format of an investigative teaching sequence, with the objective of raising awareness of climate change from a perspective of critical Environmental Education. The results showed that, according to the interviewed teachers' point of view, the educational product can significantly contribute to the teaching-learning of climate changes in the early years of elementary school.

Keywords: Investigative Teaching Sequence. Climate changes. Environmental education.

**LISTA DE SIGLAS**

<b>ATD</b>	Análise Textual Discursiva
<b>EA</b>	Educação Ambiental
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>CTS</b>	Ciência, Tecnologia e Sociedade
<b>GEE</b>	Gases de efeito estufa
<b>IPCC</b>	Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima
<b>MC</b>	Mudanças climáticas
<b>SEDUC</b>	Secretaria de Estado de Educação
<b>SEI</b>	Sequência de Ensino Investigativo
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PPP</b>	Projeto Político Pedagógico

## SUMÁRIO

<b>1 MINHA TRAJETÓRIA DE FORMAÇÃO COMO DOCENTE.....</b>	<b>10</b>
<b>2 O ENSINO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS A PARTIR DE TESES E DISSERTAÇÕES.....</b>	<b>18</b>
<b>3 O ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>
<b>4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CAMINHOS E PERSPECTIVAS.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 Concepção crítica da Educação Ambiental .....</b>	<b>31</b>
<b>5 ABORDAGEM SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E INDICATIVO DE UM PRODUTO EDUCACIONAL .....</b>	<b>34</b>
<b>6 A PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....</b>	<b>38</b>
<b>7 CAMINHOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>44</b>
<b>8 ANÁLISE E DISCUSSÃO SOBRE A COMPREENSÃO DOS PROFESSORES ACERCA DO PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>47</b>
<b>8.1 Visão de Educação Ambiental e mudanças climáticas: distanciamento e aproximações com a concepção crítica.....</b>	<b>48</b>
<b>8.2 A viabilidade da sequência de ensino: entre a teoria e a prática.....</b>	<b>51</b>
<b>8.3 A sequência de ensino e os recursos didáticos: a contribuição para o ensino de mudanças climáticas.....</b>	<b>53</b>
<b>8.4 Sequência de ensino investigativo sobre mudanças climáticas: a sensibilização dos alunos para causas ambientais.....</b>	<b>56</b>
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO....</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE B - ROTEIRO COM QUESTÕES NORTEADORAS DA ENTREVISTA.....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE C - PRODUTO EDUCACIONAL- SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....</b>	<b>69</b>

## 1 MINHA TRAJETÓRIA DE FORMAÇÃO COMO DOCENTE

Ao rememorar a minha experiência escolar, busquei traçar um fio condutor na história de minha vida, que tivesse seu eixo no processo de formação escolar desde o ensino fundamental até a pós-graduação, com informações de minha trajetória que me levassem a circunscrição do objeto de pesquisa. Preciso registrar aqui, o quão importante e desafiador foi para mim a prática autobiográfica para compreender o processo de minha formação docente. Nesta perspectiva, dialogo com Josso (2002, p. 90) que enfatiza:

Cada narrativa traz um esclarecimento particular ao conceito de processo de formação. [...], contudo, quando utilizamos no nosso trabalho de compreensão/interpretação alguns desses referenciais, é para compreendermos os processos de formação [...] O vaivém entre estas narrativas provoca interrogações novas e faz progredir a compreensão do processo de formação.

Ao fazer interrogações e reflexões no meu processo de formação, retorno ao passado a partir do presente, e sinto que posso construir um futuro em um processo auto construtivo, pois de acordo com Passegi (2011, p.147) “ao narrar sua própria história, a pessoa procura dar sentido às suas experiências e, nesse percurso, constrói outra representação de si: reinventa-se”.

Assim, objetivando dar sentido as minhas experiências escolares, destaco que no ensino fundamental construí aprendizagens valiosas e experiências que marcaram minha infância durante a vida escolar. As atividades desenvolvidas nessa fase escolar relacionadas a temas como: a coleta seletiva de lixo, consumo consciente de água e preservação do meio ambiente, passaram a me sensibilizar para tais questões. Mesmo sem saber, desde então passei a direcionar o olhar para essas temáticas, pois os assuntos abordados ainda que tenham sido trabalhados baseados em uma educação bancária<sup>1</sup> deixaram as suas marcas positivas em minha memória.

No ensino médio comecei a estudar na Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará (EA-UFGPA)<sup>2</sup>, apesar de guardar na memória um período intenso de

---

<sup>1</sup> Para Freire (2011) a educação “bancária” pressupõe uma relação vertical entre o educador e educando. O educador é o sujeito que detém o conhecimento, pensa e prescreve, enquanto o educando é o objeto que recebe o conhecimento, é pensado e segue a prescrição. O educador “bancário” faz “depósitos” nos educandos e este passivamente os recebe.

<sup>2</sup> Chamado antigamente de Núcleo Pedagógico Integrado da UFGPA (NPI- UFGPA).

atividades em sala de aula com livros didáticos, questionários para provas e diversos simulados preparatórios para o vestibular, também guardo em minhas lembranças algumas aulas mais dinâmicas, como por exemplo, um trabalho de geografia sobre a poluição das cidades. Nessa atividade criamos maquetes que representavam os tipos de poluição existentes e apresentamos para nossos colegas de sala. Destaco que tal atividade foi muito relevante, pois me chamou atenção para alguns problemas ambientais, em especial, a poluição atmosférica. O desenvolvimento desse trabalho proporcionou maior contato com o tema, na medida em que buscávamos conhecer mais sobre o assunto para a produção das nossas maquetes.

Hoje ao refletir sobre a minha trajetória na educação básica, percebo o quanto teria sido muito importante para a minha formação cidadã, ter vivenciado desde o ensino fundamental, experiências com atividades pedagógicas que colocasse o aluno como protagonista do processo de construção do conhecimento (FREIRE, 2002) como, por exemplo: aulas práticas, atividades investigativas, dentre outras.

Graduei-me em Licenciatura Plena em Pedagogia, pela UEPA no final do ano de 2007. Nessa caminhada acadêmica, propus-me a realizar estudos e pesquisas voltadas para a área da Educação Ambiental, como por exemplo, o trabalho de conclusão de curso (TCC), no qual realizei um estudo de caso na Fundação Escola Bosque Professor Eidorfe Moreira, sobre as concepções de Educação Ambiental dos alunos. A Educação Ambiental sempre me chamou atenção, desde a época do ensino fundamental como já mencionei.

Durante a graduação refletia de que forma poderia contribuir para minimizar os problemas ambientais tão latentes em nossa sociedade, por isso optei por investigar em meu TCC a Escola Bosque, por ela ser uma referência no estado do Pará no desenvolvimento de práticas de Educação Ambiental. Imaginei que ter uma aproximação com esse local de pesquisa me traria muitas contribuições a respeito da temática, o que de fato ocorreu.

Dando continuidade ao meu percurso estudantil, fiz posteriormente um curso de especialização em que pude aprofundar conhecimentos nessa temática. Devido minha inquietação em conhecer as concepções de gestores escolares, desenvolvi estudo com alguns diretores das escolas da SEDUC-PA, para investigar como esses

gestores pensavam a Educação Ambiental, uma vez que eles eram atores fundamentais dentro da escola no desenvolvimento de projetos nessa área.

A partir da análise de dados, constatei a importância da gestão escolar no desenvolvimento da Educação Ambiental dentro do ambiente escolar, como destaco no trecho abaixo extraído de minha monografia:

A interferência do gestor nas atividades de Educação Ambiental é muito importante para incentivar a participação dos professores, pois quando as atividades são fomentadas pelo gestor os professores sentem mais firmeza no trabalho, o que reflete em uma maior participação dos mesmos e conseqüentemente se atinge o sucesso escolar. (MORAES, p.35, 2012)

Na produção de minha monografia compreendi que aprender a analisar as concepções de Educação Ambiental é de suma importância. Destaco que identificar e interpretar as concepções dos gestores das escolas foi tarefa que exigiu e me proporcionou como aluna-pesquisadora, sensibilidade e respeito às respostas dos entrevistados. Assim, articulando com ideias de autores como: Guimarães (2004) e Dias (2003), foi possível ampliar as visões acerca de cada concepção de EA que encontrei nos dados da pesquisa.

É relevante falar da minha trajetória na docência para justificar o caminho que me levou a circunscrição do meu objeto de estudo, então nesse contexto é importante destacar que a minha experiência na docência sempre ocorreu em escolas da rede pública estadual de ensino. Há dez anos atuo como professora na escola estadual “Natureza viva” (por questões éticas está sendo utilizado um nome fictício para identificar a escola). Ao longo desses anos a escola sempre recebeu discentes da graduação que tinham como objetivo desenvolver projetos de Educação Ambiental com os alunos da escola.

Durante todos esses anos percebi que as propostas de projetos dos alunos eram sempre baseadas em atividades que traziam uma concepção de Educação Ambiental conservacionista, que segundo Passos (1997) é uma concepção que não analisa criticamente a relação entre o homem e natureza. A construção de suas práticas educativas se limita a discursos preservacionistas, onde a natureza é concebida como sagrada, não devendo ser tocada e nem violada pelo homem. Nesse contexto não há análise histórico-social que relaciona causas e conseqüências nas relações sociais e ambientais.

Essas propostas de projetos sobre Educação Ambiental muito me incomodavam. Penso que não adianta olhar o tema de forma segmentada, no olhar exclusivo da química ou da geografia, por exemplo. Precisa, desde cedo com os alunos, analisar o cenário como um todo e discutir temas de Educação Ambiental de forma crítica, sobre a qual aprofundarei mais à frente.

É importante destacar que a minha compreensão sobre Educação Ambiental e suas concepções se estruturou a partir de estudos e discussões de textos para construção de meus trabalhos de conclusão tanto em nível de graduação, quanto na pós-graduação *latu sensu*.

Dessa forma, na caminhada docente passei a perceber que as ações sobre Educação Ambiental são desenvolvidas na escola de modo pontual e isoladas, determinadas por alguma data comemorativa como Dia Mundial do Meio Ambiente e com temas predominantes ligados à questão do lixo, coleta seletiva, reciclagem, conservação da biodiversidade e conservação dos recursos hídricos. Porém, nunca presenciei na escola que atuo, projetos ou até mesmo aulas, voltados às mudanças climáticas nos anos iniciais do ensino fundamental, mesmo sendo um tema de preocupação local, regional e global, devido a sua importância.

Pelo fato dessa minha percepção me inquietar, durante o desenvolvimento das aulas de ciências para turmas do 5º ano, no qual tenho dedicado minha docência ao longo dos últimos anos, tento abordar a temática mudanças climáticas, porém percebo que os alunos têm dificuldade para entender conceitos relacionados ao tema. Por exemplo, consideram efeito estufa e aquecimento global como sinônimos. Os alunos das turmas que já ministrei aulas têm certa dificuldade para entender como acontece o fenômeno do efeito estufa e como eles, na condição de cidadãos, podem contribuir para mitigar a emissão de gases.

Mudanças climáticas constitui-se uma temática que está sendo bastante abordada na comunidade científica e na mídia, sendo importantes ferramentas para alertar sobre a crise climática que vivemos:

Por ser um problema ambiental, o aquecimento global precisa ter suas bases bem arquitetadas, e isso só é possível quando os agentes políticos/econômicos, a mídia e a ciência dialogam no mesmo sentido. A ciência é a base fundamental para a credibilidade de toda a discussão, mas a mídia desempenha importante papel na divulgação, na consolidação e na legitimação de uma agenda pública sobre o tema, destacando a

necessidade rápida de intervenção e, com isso limitando o tempo para o diálogo (ZANGALLI, p.15, 2015).

Portanto, diante da importância da temática e da necessidade urgente de diálogos sobre a crise climática, venho abordando esse conteúdo geralmente nas aulas de Ciências e tento despertar a atenção dos alunos para o tema, principalmente, buscando sensibilizá-los sobre a importância do assunto para que ocorra mudança comportamental em busca da diminuição dos problemas ambientais.

Com o olhar do presente e as experiências docentes que já adquiri, passei a pensar nessas atividades que venho desenvolvendo no decorrer dos anos, e iniciei processos de reflexão sobre a minha prática em sala de aula e passei a perceber a necessidade de uma atualização profissional que me possibilitasse ter acesso a conhecimentos específicos da área na qual atuo, com uma formação didático-pedagógica articulada com a pesquisa.

Segundo Imbernón (2006, p. 15),

[...] a formação assume um papel que transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com a mudança e a incerteza. Enfatiza-se mais a aprendizagem das pessoas e as maneiras de torná-la possível que o ensino e o fato de alguém (supondo-se a ignorância do outro) esclarecer e servir de formador ou formadora.

A vontade de ingressar no mestrado começou quando passei a perceber a necessidade de aperfeiçoar minha formação profissional e a possibilidade por meio de pesquisas relacionadas a minha própria prática, alcançar não só a atualização científica, didática e pedagógica como também ter a possibilidade de gerar espaços de reflexão, participação e formação junto com meus pares e assim buscar soluções para problemas de sala de aula.

Diante dessas experiências, vivenciadas por mim, e pelas dificuldades apresentadas pelos alunos quando trabalho o tema é que pretendo discutir a temática *mudanças climáticas* no sentido de construir, uma sequência de ensino investigativo (SEI) e por meio dos meus pares avaliá-la com a intencionalidade de contribuir na formação para a cidadania, o ensino em Ciências e o letramento científico.

Embora não facilmente, a partir de discussões coletivas, podemos conquistar espaços onde nossas observações, conhecimentos e dúvidas sobre a escola possam ser socializados, sistematizados e, até mesmo, consolidados em pesquisas nas quais os responsáveis pela elaboração sejamos nós mesmos (LACERDA, 2002, p.80).

Lacerda (2002) enfatiza a importância da socialização e sistematização de conhecimentos construídos por nós professores a partir de discussões coletivas e de pesquisas realizadas. Por isso desejo construir uma proposta de ensino e junto com meus colegas analisar a sequência de ensino investigativo em questão e contribuir com observações e análises no ensino de Ciências.

Considero que o trabalho docente na escola sobre mudanças climáticas deve ser um processo permanente e contínuo, tratado de forma transversal e integradora, pois é um tema contemporâneo que afeta a vida humana em escala local, regional e global.

Inicialmente tinha certeza de que queria discutir o ensino das mudanças climáticas por ser um conteúdo pouco abordado nos anos iniciais do ensino fundamental na escola que trabalho e porque percebi que quando a temática é trabalhada os alunos apresentam algumas dificuldades, como as narradas anteriormente. Então, como pesquisadora precisava conhecer o que havia sido produzido sobre essa temática. Necessitava me aprofundar em aspectos teóricos e metodológicos para melhor delinear minha proposta de investigação no âmbito do mestrado.

As discussões teóricas que participei no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - PPGDOC foram fundamentais para realizar a sustentação teórica para a pesquisa que aqui se constrói. Em especial a disciplina *Formação do professor pesquisador da própria prática* pelo arcabouço teórico propiciado, que possibilitou ampliar o olhar sobre a própria prática, a partir do desenvolvimento da habilidade para conduzir a competência de investigá-la.

No PPGDOC, tive a feliz oportunidade de participar de uma disciplina chamada *Educação em Ciências e Matemática e Sustentabilidade*, que trouxe durante todo o seu desenvolvimento leituras e discussões sobre mudanças climáticas, o que contribuiu de forma ímpar para estruturar melhor a minha compreensão sobre a temática.

Na disciplina foi destacado que o clima, como um dos elementos que constitui o meio ambiente, ainda é motivo de controvérsia. Pode-se observar isso nos estudos sobre mudanças climáticas, no sentido de serem ou não motivadas por ação humana (VEIGA, 2008). A influência da ação antrópica sobre o meio ambiente, consumindo os recursos naturais e guiados pelo modelo desenvolvimentista e pelo consumismo exacerbado, promovem a construção de um olhar predatório e degradador da natureza.

No que se refere ao arcabouço teórico, a disciplina trabalhou com vários autores, entre eles destaque: Jacobi (2011), Veiga (2008), Nobre (2001) e Conti (2005). Esses autores foram fundamentais para a construção de novos olhares acerca das mudanças climáticas.

A questão climática tem sido amplamente discutida em fóruns mundiais, com propostas e acordos, muitas vezes negligenciados, pelas partes comprometidas com seu cumprimento. Tendo em vista essa particularidade, fazem-se necessárias ações que viabilizem mudanças de atitudes e de conceitos, gerando a sensibilização da população como um todo. Diante dessa realidade, o objetivo da disciplina *Educação em Ciências e Matemática e Sustentabilidade*, foi de contribuir para a construção de novas compreensões e valores fazendo a articulação entre Sustentabilidade e as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

As experiências relatadas e os aprendizados construídos na pós-graduação ajudaram a definir o objeto de estudo e o referencial teórico-metodológico dessa investigação. Sendo assim, busco responder nesta pesquisa o seguinte questionamento: o que expressam professores do 5º ano do ensino fundamental sobre uma sequência de ensino investigativo para a aprendizagem de mudanças climáticas?

Tenho como objetivo geral compreender as manifestações de professores do 5º ano do ensino fundamental sobre uma sequência de ensino investigativo para a aprendizagem de mudanças climáticas e como objetivos específicos: identificar as concepções de EA e mudanças climáticas dos professores investigados; elaborar uma sequência de ensino investigativo a partir dessas informações; submeter a SEI à avaliação dos professores participantes do estudo.

A seguir, apresento discussões sobre o ensino de Ciências, articulado com a Educação Ambiental Crítica e destaco o contexto de surgimento da Educação

Ambiental e como ela é proposta em documentos oficiais. Em seguida, abordo discussões sobre a temática mudanças climáticas e apresento a sequência de ensino investigativo voltada para auxiliar professores do quinto ano do ensino fundamental.

## 2 O ENSINO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS A PARTIR DE TESES E DISSERTAÇÕES

Um levantamento na literatura especializada fez-se necessário acerca das produções acadêmicas brasileiras que possuem estudos e abordagens voltadas para a inserção da temática *mudanças climáticas* no ensino de ciências. O levantamento foi realizado a partir de um mapeamento em alguns bancos de dados para encontrar as produções acadêmicas nos últimos cinco anos.

Por meio de uma revisão de literatura, busquei produções na área da educação em ciências relacionadas ao desenvolvimento de propostas com o tema mudanças climáticas no ensino de ciências, com objetivo de fazer um levantamento do que a comunidade acadêmica vem propondo acerca dessas experiências didáticas na área. Há uma crescente produção científica no Brasil, principalmente, no que tange os trabalhos acadêmicos de pós-graduação em nível de mestrado e doutorado que, por sua vez, fez com que ampliasse a criação de bancos de dados que armazenam essas produções e disponibilizam na internet com acesso livre.

Em relação aos bancos de dados, destaco o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), neles estão disponíveis informações bibliográficas das dissertações e das teses defendidas em todo o país, eles permitem a pesquisa por autor, título e palavras-chave.

Minha tarefa inicial foi fazer consultas no acervo para levantar as informações necessárias na fase de exploração com o objetivo de identificar as principais produções acadêmicas desenvolvidas sobre a produção de materiais didáticos sobre a temática mudanças climáticas. Fiz uma análise nos resumos dos trabalhos provenientes de cursos *stricto sensu* (mestrados e doutorados) disponibilizados na internet pela CAPES e BDTD, que possibilitaram conhecer os trabalhos já desenvolvidos acerca do assunto em questão.

Fiz busca no Portal de Periódicos da CAPES/MEC, utilizando os termos “mudanças climáticas”, “ensino de Ciências” e “sequência de ensino investigativo”, no período de 2013 a 2019, na perspectiva de encontrar no banco de dados produções com a temática em questão.

Encontrei inicialmente nas buscas, várias produções, porém foi necessária uma leitura cuidadosa dos títulos, resumos e palavras-chaves dos trabalhos o que possibilita ter panorama geral do trabalho.

Destaco que além do banco de dados da CAPES, também consultei o acervo da BDTD para mapear outras produções sobre a temática. Utilizei os mesmos critérios para buscas simples e avançadas, nas quais fiz leituras minuciosas para filtrar somente o necessário à pesquisa.

Identifiquei inicialmente 15 (quinze) dissertações de mestrado e 5 (cinco) teses de doutorado. Na leitura atenta e minuciosa dos resumos dos 20 (vinte) trabalhos selecionados, busquei identificar aqueles que fizessem referências ao ensino de mudanças climáticas (aparecendo de maneira explícita no título, resumo ou palavras-chave) e/ou trouxessem propostas de produção de materiais didáticos para o ensino do tema.

Uma das primeiras produções encontradas foi a tese intitulada “Representações sociais de aquecimento global por professores de ciências”, de autoria de André Ribeiro Santana, defendida em 2013. Essa tese buscou caracterizar representações sociais de aquecimento global por professores de Ciências. Para alcançar os resultados da pesquisa, o autor aplicou questionários e realizou entrevistas com professores de Biologia, Física e Química.

Após as análises dos resultados obtidos na pesquisa, Santana (2013) destaca a necessidade de iniciativas de aprimoramento dos cursos de formação inicial e de formação continuada no ambiente escolar sobre a temática aquecimento global, com o objetivo de instigar reflexões a respeito do tema.

A tese “Mudanças nas concepções de atitudes relacionadas com ciência, tecnologia e sociedade (CTS), identificadas a partir de uma atividade de ensino com emprego de sequência de ensino com enfoque na natureza da ciência e da tecnologia (NDC&T)”, de autoria de Ricardo Pereira Sepini defendida em 2014, também se destacada como um importante trabalho.

Nessa tese é investigada as mudanças de concepções atitudinais em relação aos temas CTS/NDCT, provocadas nos estudantes concluintes do Ensino Médio e da Graduação em Ciências Biológicas, a partir de uma intervenção pedagógica com emprego de uma sequência de ensino.

Outra dissertação encontrada nas buscas foi a “Estratégia Didática para o Ensino dos Conhecimentos relacionados às mudanças climáticas Globais” de autoria de Marcilea Silva de Freitas, defendida em 2015. Nessa produção a autora teve como objetivo geral desenvolver uma estratégia didática para o processo de ensino e aprendizagem sobre a temática mudanças climáticas globais, utilizando as potencialidades dos recursos naturais regionais amazônicos.

A dissertação com o título “Diferentes abordagens no desenvolvimento de uma sequência de ensino CTSA/QSC sobre aquecimento global por três professores em escolas públicas de minas gerais”, do autor Tarcísio da Eucaristia Tadeu de Mello, defendida em 2016, teve como objetivo verificar de que forma uma sequência de ensino sobre aquecimento global e mudanças climáticas foi trabalhada por três professores de Física em três escolas públicas estaduais, procurou-se identificar quais foram as suas escolhas na exploração dos pressupostos do ensino CTSA/QSC apresentados pela sequência de ensino.

Destaco um trabalho interessante intitulado “Blog educacional de mudanças climáticas: ferramenta tecnológica para a prática docente de professores de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental”, de autoria de Kátia Regina De Almeida Foggiatto, defendida em 2017. Nessa dissertação, é investigado como um blog educacional sobre mudanças climáticas pode servir de ferramenta para a prática docente dos professores de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. O blog foi criado com o objetivo de auxiliar na prática pedagógica do professor de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental, referente ao conteúdo das mudanças climáticas.

A tese “Aquecimento global: uma questão sociocientífica a ser discutida na formação de professores de física da educação básica”, do autor Alexandre Luis Junges, defendida em 2019, realizou o desenvolvimento de uma sequência de ensino com a temática aquecimento global com alunos de Licenciatura em Física, com destaque para discussões sobre os aspectos científicos, históricos e epistemológicos relacionados à temática do aquecimento global, bem como o emprego de uma atividade de argumentação.

Após a análise das produções acima citadas, podemos perceber que todas essas produções adentram na temática mudanças climáticas e sugerem a produção de materiais didáticos para auxiliar no ensino do tema.

As pesquisas analisadas me ajudaram a compreender e perceber quais tipos de investigação têm sido realizadas nos últimos anos em âmbito de mestrado e doutorado. Também foi possível compreender os tipos de produtos que têm sido construídos oriundos das pesquisas em programas profissionais. Mais importante que isso, foi perceber que o tema que assumo nessa investigação vem sendo discutido, no entanto, não há muitas pesquisas em torno do ensino das mudanças climáticas nos anos iniciais do ensino fundamental, dentro do tempo e das palavras-chave que considerei nas buscas realizadas.

Desta forma pode-se dizer que esta pesquisa se justifica pela importância do tema de investigação; pela necessidade de sugerir caminhos para minimizar as carências relativas a falta de materiais sobre a temática para os anos iniciais do ensino fundamental; pela contribuição para o planejamento dos professores na realização de atividades de ensino e aprendizagem de conteúdos relacionados as mudanças climáticas.

As buscas que realizei sobre as produções na área, foram fundamentais para delimitar meu objeto de pesquisa, bem como para sistematizar a pesquisa que ora desenvolvo. Assim, com a intenção de abordar o tema para além do que já vem sendo produzido no âmbito das pesquisas de mestrados e doutorado, investigo nesta pesquisa a visão de professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre uma sequência de ensino investigativo com a temática mudanças climáticas, elaborada para o quinto ano do ensino fundamental.

### 3 O ENSINO DE CIÊNCIAS

A incorporação de Ciências no currículo escolar ocorreu em meados do século XX tanto na Europa, quanto nos Estados Unidos, ocorrendo nesses locais um grande movimento favorável à educação científica. No Brasil, a inserção do ensino de Ciências no currículo escolar ocorreu muitos anos depois, em meados de 1930 (SANTOS, 2007).

Historicamente as escolas refletem as mudanças da sociedade, sejam elas de ordem política, econômica, social ou cultural. Há, por exemplo, sempre um movimento de reforma no ensino quando existem mudanças governamentais, isso também se reflete no ensino de Ciências (KRASILCHIK, 2000).

Vários estudos têm mostrado que o ensino de Ciências em grande parte das escolas é baseado em fazer com que os alunos adquiram conhecimentos científicos e isso significa absorver teorias, conceitos e procedimentos científicos (CHASSOT, 2003), sendo o professor o transmissor do conhecimento e o aluno o receptor (FREIRE, 2002).

Esse modelo de ensino que está enraizado nas escolas deve ser superado, se a sociedade almeja formar cidadãos críticos, com participação ativa na sociedade como destaca Santos (2007, p. 488):

Certamente não será o modelo de ensino por transmissão do conhecimento como um ornamento cultural para legitimar uma determinada posição social de exclusão da maioria que propiciará a formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade científica e tecnológica. Nem seriam também livros didáticos – sobrecarregados de conteúdos e socioculturalmente descontextualizados, que apenas ilustram as maravilhas das descobertas científicas, reforçando a concepção de que os valores humanos estão a reboque dos valores de mercado – que iriam contribuir para a formação de cidadãos críticos.

Nesse sentido os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tema Meio Ambiente e Saúde (BRASIL, 1997) destacam que o componente curricular de Ciências, no ensino fundamental, necessita contemplar a percepção crítica dos estudantes. Para isso é necessário que o educador incentive seus alunos com atividades diversificadas que propiciem, por exemplo, a observação e experimentação, sempre relacionadas a sua realidade, resultando em uma relação dialógica mais consistente entre conhecimento e cotidiano.

Porém, essa não é a realidade de muitos alunos, como afirma Cachapuz (2004), pois é notório a existência de alunos que passam pelo ensino fundamental e médio sem uma única oportunidade de realizar alguma experiência, ou de alunos que nunca se envolveram em algum tipo de atividade que os colocasse como construtor do conhecimento.

O ensino de Ciências deve buscar a formação de educandos que sejam cidadãos ativos na sociedade, que consigam articular a Ciência com a sua vida cotidiana. Os alunos devem ter seus conhecimentos prévios valorizados em sala de aula, assim o papel do professor é muito importante, pois ele deve atuar como mediador do processo de ensino-aprendizagem.

Como já afirmava Paulo Freire (2002), é necessário respeito ao saber do aluno, o conhecimento deve ser construído a partir da sua experiência e cultura, para que não ocorra a mera transmissão de conteúdos totalmente desvinculados de sua realidade.

Chassot (2000) destaca que a Educação em Ciência deve se voltar à alfabetização científica, que para ele é “o conjunto de conhecimentos que facilitarão aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2000, p.19). Assim os alunos seriam capazes de participar ativamente e responsabilmente na construção da sociedade democrática.

Assim Cachapuz (2004, P. 374) discorre que:

É importante que as problemáticas a estudar não sejam, ou não sejam só, assuntos do passado mas sim também com marca de contemporaneidade, dado que a finalidade de uma Educação em Ciência para a cidadania tem de prever o estudo de problemáticas recentes. Não é demais de sublinhar este aspecto. Tal implica um grande esforço de atualização e disponibilidade científica dos professores para fazerem leituras inovadoras do currículo (que tem de perder o caráter prescritivo e de controle e passar a ser lido como um documento de referência, de índole dinâmica e, por isso mesmo, sujeito a melhoramentos e com algum grau de flexibilidade).

Nesse sentido, pode-se afirmar a forte conexão entre a formação do professor pesquisador e a Educação Científica. Pimenta (2005) afirma que a proposta de formação do professor pesquisador reflexivo não pode ocorrer sem a educação científica. É necessário que o professor faça da sua prática o seu objeto de pesquisa, é necessário atrelar o ensino aos problemas de investigação social,

utilizando de ferramentas investigativas para compreender a realidade e, construir e reconstruir conhecimento junto com os estudantes.

Assim, tem-se a perspectiva de que no ensino de ciências, o docente traga para sala de aula problemas sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais, para que sejam trabalhados nos conteúdos escolares. Dessa forma, os alunos terão uma aproximação maior com a sua realidade, a partir disso poderão se tornar sujeitos mais ativos e participantes na construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Essa perspectiva do ensino de Ciências que busca formar indivíduos mais participativos na sociedade se aproxima da concepção de Educação Ambiental crítica, uma vez que ela busca entender os problemas socioambientais em contradição ao modo de produção capitalista, tendo em vista sua superação como requisito para solucionar a crise ambiental existente.

Dessa forma, o ensino de Ciências, a partir de uma proposta educativa ambiental, mostra-se como uma estratégia coerente, pois pode impulsionar a formação de cidadãos conscientes e participativos com capacidade de tomada de decisões e que sejam comprometidos com as questões ambientais e com a consequente transformação de sua realidade.

#### **4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CAMINHOS E PERSPECTIVAS**

A partir do reconhecimento mundial dos crescentes problemas relacionados ao meio ambiente, as discussões em torno das questões ambientais se tornaram mais visíveis em meados da década de 70 e a expressão Educação Ambiental ganhou mais visibilidade nas esferas política, econômica e educacional.

Nesse contexto, a Educação Ambiental surge como uma estratégia que passou a buscar caminhos para minimizar as consequências da destruição ambiental, quase sempre gerada pelo capitalismo, desencadeando uma preocupação universal e induzindo com isso, grandes debates nacionais e internacionais que tinham como objetivos discutir sobre a necessidade de preservação e conservação dos bens naturais para as futuras gerações, e também de enfrentamento de visões reducionistas e não problematizadoras tanto da questão ambiental, quanto referentes à Educação Ambiental (DIAS, 2003).

Diversos eventos relacionados à temática ambiental foram realizados pelo mundo no decorrer dos anos, destaco os que obtiveram maior relevância em âmbito mundial: a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente que ocorreu em Estocolmo em 1972. Nesse encontro ficaram estabelecidas orientações como: a declaração sobre o Ambiente Humano, que veio com o intuito de atender “... à necessidade de estabelecer uma visão global e princípios comuns que serviriam de inspiração e orientação à humanidade, para a preservação e melhoria do ambiente humano” (DIAS, 2003, p.36), bem como “... reconheceu-se a Educação Ambiental como elemento crítico para o combate à crise ambiental no mundo” (GUIMARÃES, 2000, p.09), nesse sentido foi definido o Plano de Ação Mundial para a Educação Ambiental, colocado como orientação para os governos.

Essa conferência foi considerada um marco histórico e político Internacional, por chamar atenção para os problemas ambientais que estavam ocorrendo em torno do mundo, e por estabelecer uma série de princípios norteadores para um programa internacional voltado a questão ambiental.

A Conferência Internacional sobre Educação Ambiental em Tbilisi realizada em 1977 é uma continuidade da Conferência de Estocolmo, ela foi organizada pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) e pela PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e se tornou a

Conferência mais importante, ao final desse encontro foi produzido um documento que contribuiu decisivamente para definir os princípios, objetivos e as características da Educação Ambiental. Guimarães (2000, p.10 -11) destaca alguns desses princípios:

- Ser um processo contínuo e permanente, iniciando em nível pré-escolar e estendendo-se por todas as etapas da educação formal ou informal.
- Examinar as principais questões relativas ao ambiente, tanto do ponto de vista local como nacional, regional e internacional, para que os educandos tomem conhecimento das condições ambientais de outras regiões.
- Fazer com que os alunos participem da organização de suas próprias experiências de aprendizagem e tenham a oportunidade de tomar decisões e de aceitar as consequências.
- Inter-relacionar os processos de sensibilização, aquisição de conhecimentos, habilidades para resolver problemas e especificação dos valores relativos ao ambiente, em todas as idades, enfatizando sobretudo a sensibilização dos alunos mais jovens em relação ao ambiente de sua própria comunidade.
- Ajudar os alunos a descobrirem os sintomas e as causas verdadeiras dos problemas do ambiente.
- Ressaltar a complexidade dos problemas e, em consequências, a necessidade de desenvolver o sentido crítico e as aptidões à sua resolução.

O Brasil não ficou indiferente quanto às iniciativas adotadas em todo o mundo em prol de um ambiente mais saudável e digno para todos os cidadãos, pois o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 garante que todo cidadão possui direito ao meio ambiente equilibrado e que todos devem zelar por sua preservação e defesa.

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

Um dos principais eventos internacionais que discutiu o meio ambiente foi a ECO-92, que aconteceu no Rio de Janeiro no período de 3 a 14 de junho, com a participação de 170 países que aprovou a Agenda 21 e o Tratado de Educação Ambiental para as Sociedades Sustentáveis.

A Rio - 92 corrobora as premissas de Tbilisi e através da Agenda 21, seção IV, Cap. 4, define as áreas de programas para a EA, reorientando a educação para o desenvolvimento Sustentável. A conferência rio-92, atualmente, é reconhecida como encontro internacional mais importante desde que o ser humano se organizou em sociedades (DIAS, 2003, p.50).

Assim, os eventos trouxeram à tona a crise ambiental e nos evidenciou a necessidade de construirmos e fortalecermos as discussões acerca dos problemas ambientais, para que assim possamos agir diretamente na raiz dos problemas, identificando suas causas, consequências e elaborando estratégias possíveis de promover novas formas de pensar o meio ambiente.

Segundo Dias (2003) a educação se tornou o instrumento fundamental de conscientização social no combate à crise ambiental, por fazer parte de um processo de aprendizagem que busca atrelar numa relação de interdependência, a diversidade cultural, a justiça social e o equilíbrio ecológico.

Nesses eventos, a educação se reafirmou como estratégia importante para o enfrentamento da crise ambiental e passou a ser vista como um elemento essencial para orientar a reflexão crítica sobre os diversos problemas por meio da participação ativa dos educandos tanto na educação formal como não formal, em prol da formação crítica e transformadora do indivíduo.

Nesse sentido a Educação Ambiental enquanto espaço que nos proporciona novas mentalidades e concepção de sujeitos apresenta-se na visão de Guimarães (1995, p.14) como:

[...] uma dimensão do processo educativo voltado para a participação de seus atores, educandos e educadores, na construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida socioeconômica e um mundo ambientalmente sadio.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394, aprovada em vinte de dezembro de 1996, coloca no artigo nº 26 a seguinte proposta:

Os currículos do Ensino Fundamental e Médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela.

Dessa forma, esta lei evidencia a necessidade de trabalhar as diferenças regionais e atribuir maior autonomia curricular às escolas, sendo que o meio ambiente se torna cada vez mais presente na parte diversificada que é adotada segundo critérios da escola, ou seja, a educação formal inicia um processo de reconhecimento do meio ambiente, vindo dessa forma contribuir na compreensão do mesmo.

Os PCN são documentos construídos na vigência do governo de Fernando Henrique Cardoso, sendo apresentados como resultado do trabalho que contou com a participação de muitos educadores brasileiros e têm a marca de suas experiências e de seus estudos, permitindo assim que fossem produzidos no contexto das discussões pedagógicas atuais.

Nesse sentido, o meio ambiente abordado no PCN ganha uma importância fundamental por constituírem instrumentos básicos para que o aluno possa conduzir o seu processo de construção do conhecimento sobre o meio ambiente, haja vista, que os conteúdos relacionados a esta temática preveem sua integração nos currículos através da transversalidade, que é a inclusão de alguns temas de interesse social no currículo escolar, temas estes que estão presentes no cotidiano tanto de alunos quanto de professores. Como observamos a seguir:

Os PCN'S incorporam a transversalidade no currículo de forma a compor um conjunto articulado e aberto a novos temas buscando um tratamento didático que contemple a complexidade e sua dinâmica, dando-lhe a mesma importância das áreas convencionais. O currículo ganha em flexibilidade e abertura, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais e outros temas podem ser incluídos (BRASIL, 1997, p.27).

Os temas transversais em seu conjunto propõem uma visão ampla e consciente da realidade brasileira e a sua inserção no currículo, além de desenvolver um trabalho educativo que possibilita uma participação social dos alunos, envolve os diferentes campos de conhecimento, dando a esses um enfoque global para melhor compreensão do mundo.

Não se pode falar em Educação Ambiental no interior da escola, sem pensar num projeto pedagógico interdisciplinar, cujas práticas se complementam pelo fato de ser um trabalho construído coletivamente, não se limitando a uma disciplina, mas com uma concepção totalizadora da educação, comprometida com a prática social e o desenvolvimento da cidadania, numa interação, também, com a comunidade.

Assim, para a realização da EA consideramos que é necessário que os indivíduos assumam uma postura crítica e possuam conhecimentos que sejam produzidos através da reflexão de sua própria realidade, pois a práticas ambientais deve ter como objetivo formar um cidadão consciente e participativo. Essa consciência refere-se aos problemas ambientais, ao reconhecimento da

complexidade de tais problemas e a necessidade de soluções que priorizem o desenvolvimento de novas formas de relação sociedade-natureza, que tenham como objetivo lutar por um meio ambiente saudável para todos.

Percebemos assim que atualmente a maioria dos países tem se sensibilizado quanto aos problemas ambientais, e dessa forma estão agindo para a diminuição dos efeitos resultantes da crise que o mundo atravessa.

Podemos afirmar que a oficialização da EA no Brasil é algo recente pois, em abril de 1999 foi aprovada a Política Nacional de Educação Ambiental, que determina entre outras medidas, a inclusão da Educação Ambiental, em todos os níveis e modalidades do ensino, tanto na educação formal como não formal e define as competências dos órgãos públicos e privados, assim como os deveres da sociedade civil em relação ao meio ambiente, como podemos verificar no Art. 3º, dessa Política:

- I - ao Poder Público, nos termos dos artigos 205 e 225 da constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;
- II – às instituições educativas promover a Educação Ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;
- III – aos órgãos integrantes do sistema Nacional de Meio Ambiente-Sisnama- promover ações de Educação Ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;
- IV – aos meios de comunicação de massa colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre o meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;
- V – às empresas, entidades de classe, instituições públicas em privadas promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;
- VI – à sociedade como um todo manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a preservação, a identificação e a solução de problemas ambientais.

A Política Nacional de Educação Ambiental define sua visão de Educação Ambiental no 1º artigo, como podemos observar a seguir:

Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 01).

Essa legislação deve ser apreciada como um instrumento útil ao desenvolvimento das atividades de Educação Ambiental recentes e futuras, cabendo aos agentes dessas ações a dupla tarefa simultânea que é zelar pelo cumprimento da lei e propiciar as alterações que venham a suprir carência da mesma.

Como percebemos há um esforço para introduzir a Educação Ambiental nos currículos escolares, com orientações a partir de documentos oficiais como os destacados anteriormente. Atualmente, o documento curricular oficial mais recente no Brasil é Base Nacional Comum Curricular<sup>3</sup> (BNCC) que surge como uma tentativa de promover uma padronização nos conteúdos trabalhados na educação básica no território brasileiro, pois os currículos de todas as escolas públicas e privadas devem ter a BNCC como referência. O objetivo é unificar os conteúdos e tentar reverter o processo de fragmentação em que se encontra o conhecimento científico escolar, engavetado por meio dos diferentes componentes curriculares, desconexos da realidade dos alunos.

Esse documento também dispõe sobre as questões ambientais, como podemos observar na competência geral de número 10: “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.” (BRASIL, 2017, p.10).

A abordagem da temática Educação Ambiental também pode ser encontrada em várias habilidades de diferentes componentes curriculares definidos na BNCC, como é destacado a seguir no componente curricular Ciências nas habilidades para o 5º ano do ensino fundamental.

(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

(EF05CI04) Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a

---

<sup>3</sup> A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2017, p. 7).

reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

A BNCC destaca que o trabalho com a Educação Ambiental deve estar presente desde os anos iniciais do ensino fundamental, o que mostra a importância da temática estar presente nos currículos escolares de todas as escolas.

A Educação Ambiental deve proporcionar ao aluno uma formação de sua base conceitual de modo a permitir que ele desenvolva uma visão crítica da realidade no qual está inserido, para que ele se identifique como um cidadão participe de uma sociedade, reconhecendo seu papel como protagonista no enfrentamento das questões ambientais.

#### **4.1 Concepção crítica da Educação Ambiental**

Diante da necessidade de inserir a Educação Ambiental na escola é importante destacar que não há uma única forma de compreendê-la, pelo contrário existem diversas concepções para definir esta temática, essas categorizações geralmente partem de uma concepção mais ligada aos aspectos naturais, até chegar a uma concepção relacionada a uma visão mais integrada do homem com o meio ambiente, incluindo questões culturais, sociais, históricas e políticas (SAUVÉ, 2005).

Nesta pesquisa, destacamos como necessário trabalhar a Educação Ambiental nas escolas na perspectiva da corrente crítica, que entende o meio ambiente como um processo histórico de inter-relações entre as sociedades humanas e os ecossistemas naturais, e postula uma compreensão dessas inter-relações mediada pela análise do estilo de desenvolvimento econômico capitalista e suas consequências sociais e biológicas (GUIMARÃES, 2004).

Esta concepção vê o meio ambiente como objeto de transformação, um lugar de emancipação, onde a Educação Ambiental exerce um papel fundamental que é o de auxiliar educadores e educandos para que sejam capazes de analisar sua história, e utilizando-se da práxis, reflexão e diálogo possam intervir com o intuito de contribuir no complexo processo de transformação da realidade socioambiental e de constituírem-se enquanto cidadãos.

Nesse sentido, essa Educação Ambiental propõe compreender os problemas socioambientais que nossa sociedade gera. Para tal, coloca como fundamental a formação de um indivíduo que seja capaz de transformar a realidade que está inserido, fazendo fortes reivindicações sociais e ambientais, estando suas ações vinculadas à contextualização da realidade, superando desta forma a transmissão dos conhecimentos ecologicamente corretos (CARVALHO, 2004).

O cidadão que se evidencia conduz criticamente suas práticas em sociedade, não somente em busca de seus direitos, mas sim desenvolvendo sua dimensão política que deve permear toda a educação. Assim, “A Educação Ambiental crítica se propõe a desvelar a realidade, para inserido o processo educativo nela, contribuir na transformação da sociedade atual, assumindo de forma inalienável a sua dimensão política.” (GUIMARÃES, 2004, p.32).

Para Guimarães (2000, p.24), a noção de cidadania é constituinte fundamental à vertente crítica como podemos observar:

Essa cidadania é que pode vir a ser um instrumento, resultado de uma Educação Ambiental crítica, atuante no processo de transformação para um novo mundo justo e equilibrado; ou seja, ambientalmente sustentável.

Corroborando com esse pensamento, Sauv  (2005) que afirma que a participação social e o exercício da cidadania devem estar presentes nas práticas de Educação Ambiental, pois é necessário que as ações de cunho ambiental não se limitem apenas a transmissão de conhecimentos ecologicamente.

Desse modo, reafirma-se a necessidade da cidadania enquanto requisito necessário à construção de novos olhares acerca de Educação Ambiental, sendo também necessária a desconstrução de velhos paradigmas que “conservam” a fragmentação de saberes e apropriam-se de verdades incontestáveis, deterministas que concebem o ser humano puramente como produto do seu meio, impedindo-o de pensar educação enquanto uma prática libertária que envolve seres humanos capazes de dialogar e reconhecer que os conflitos geram resultados positivos.

Em uma proposta crítica de Educação Ambiental, trabalha-se com uma visão sistêmica de meio ambiente, compreendido em sua totalidade como um conjunto em que seus elementos interdependentes se inter relacionam em um equilíbrio dinâmico (GUIMARÃES, 2000, p.17-18).

Essa totalidade advém da necessidade de não compartimentar saberes tanto na educação formal quanto na educação informal, por isso grande parte de

documentos e legislações relacionadas à Educação Ambiental evidenciam a interdisciplinaridade como metodologia adotada no contexto de Educação Ambiental contribuindo também na discussão acerca da cidadania.

Na visão desta concepção há a necessidade do fortalecimento da sociedade civil na busca coletiva de transformações sociais, e por isso vê o indivíduo como um ser capaz de transformar sua realidade, problematizar as causas da crise que vivencia, que antes de ser ambiental é civilizacional. O que vivemos atualmente é produto de uma sociedade movida pela ética do lucro, que desencadeia comportamentos não problematizados, o que impede as pessoas de pensarem as causas e consequências de suas ações a curto e longo prazo.

Daí advém a necessidade da Educação Ambiental enquanto dimensão do processo educacional, que sob a perspectiva dialética analisa as relações causa e consequência, por meio da práxis, conduz o ensino de modo que o aluno identifique sua realidade para que assim ele se sinta atraído a transformá-la e pense sua realidade local para construir sua dimensão global.

Dentro desta perspectiva a escola é uma instância social, que pode reproduzir o modelo social em que se encontra ou pode, a partir dos conflitos e contradições que abriga em seu interior, transforma-se num espaço de lutas contra a manutenção das relações sociais que geram um ambiente desequilibrado; num espaço de geração de novos conhecimentos, criação de novas concepções que serão criadas a partir do domínio do conhecimento historicamente construído, da análise crítica da realidade social e seu estilo de desenvolvimento; do desvelamento dos conflitos e contradições presentes na sociedade, via de regra mascarados pela ideologia que sustenta este modelo, e da criação de atividades que propiciem a participação do aluno, como forma de desenvolver a cidadania consciente, comprometida e responsável pelos rumos de seu meio ambiente (PASSOS, 1997, p. 10).

Nessa perspectiva, a concepção de Educação Ambiental crítica, vê a escola como um ambiente capaz de desenvolver a cidadania e através dessa fomentar a construção de uma consciência crítica aos seus alunos para a atuarem de forma ativa na realidade da comunidade em que vivem.

Vemos como oportuno, trabalhar a Educação Ambiental crítica com as mudanças climáticas, pois é um tema atual na sociedade e requer um trabalho contextualizado, com estratégias para se alcançar uma Educação Ambiental emancipatória, política e dialogada (JACOBI; GUERRA; NASCIMENTO; NEPOMUCENO, 2011).

## **5 ABORDAGEM SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E INDICATIVO DE UM PRODUTO EDUCACIONAL**

Em relação às mudanças climáticas é importante destacar que ela se apresenta atualmente como um dos grandes desafios da sociedade, pois seus impactos são de ordem mundial e afetam os mais variados setores da vida social.

Mudanças Climáticas é um tema bastante controverso do ponto de vista científico, a maioria dos pesquisadores são categóricos em afirmar que as mudanças climáticas são alterações provocadas nos padrões climáticos resultantes de ações antrópicas, ou seja, ações realizadas pelos homens que interferem nas condições climáticas. Esses pesquisadores geralmente se baseiam em dados do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC).

O IPCC é um órgão ligado à ONU (Organização das Nações Unidas) que realiza periodicamente avaliações sobre as mudanças climáticas e emite relatórios com o objetivo servir de base para debates e políticas internacionais voltadas para o clima.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas explica as mudanças climáticas como uma variação significativa em termos estatísticos em um parâmetro climático médio, que ocorre em um longo período, por décadas, por exemplo. O IPCC destaca que as mudanças climáticas podem ser causadas por processos naturais, e realmente no passado da Terra houve variações importantes no clima, como por exemplo os períodos glaciais. Porém, as alterações climáticas recentes têm sua causa nas atividades humanas.

O IPCC já elaborou vários relatórios, o mais recente foi divulgado em agosto de 2021 e enfatizou as conclusões dos relatórios anteriores, ou seja, o aquecimento global é uma realidade e as mudanças climáticas, são consequência de ações antrópicas como: queima de combustíveis fósseis, aumento do desmatamento e a pecuária.

Apesar da maioria dos pesquisadores afirmarem que as mudanças climáticas atuais são resultantes das ações humanas, há pesquisadores, como Onça (2011) que defendem a ideia que essas mudanças climáticas são apenas resultado de

causas naturais, como: incidência solar, órbita da terra, El Nino e atividades vulcânicas, negando que tais mudanças são causadas pelo homem.

Diante da existência de controvérsias, destacamos que a sequência de ensino investigativo construída nesta dissertação se baseia no IPCC, ou seja, é construída com base na afirmação de que as mudanças climáticas são de origens antrópicas.

Nesse contexto, é oportuno explicar que o efeito estufa é um fenômeno natural que retém gases na atmosfera, e é extremamente importante para a preservação da vida em nosso planeta, Silverwood-Cope; Villarroel; Serkeis; Kamber, (2011, p.06) afirmam:

É a presença desses gases na atmosfera que torna a Terra habitável, pois, caso não existissem naturalmente, a temperatura média do planeta seria muito baixa, da ordem de 18 °c negativos. A troca de energia entre a superfície e a atmosfera mantém as atuais condições climáticas que proporcionam uma temperatura média global na superfície próxima a 14°C.

O problema não é a existência do efeito estufa, como já foi afirmado, e sim a sua intensificação que tem causado o aquecimento global e as mudanças climáticas na terra, isso porque houve um aumento da concentração dos Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, fato relacionado ao aumento da queima de combustíveis fósseis, desmatamento e pecuária.

As mudanças climáticas trazem muitas consequências, entre elas: secas mais intensas, eventos extremos como furacões e enchentes, a elevação do nível dos oceanos em determinadas regiões, alteração da distribuição e frequência de chuvas, estes eventos impactam tanto a biodiversidade, quanto o bem-estar e saúde do homem (JACOBI; GUERRA; NASCIMENTO; NEPOMUCENO, 2010).

De acordo com Silva (2018), estamos vivendo um novo período geológico conhecido como Antropoceno, que se refere a uma época em que o homem tem um papel fundamental na geologia e na ecologia, pois não há dúvida que o homem tem modificado o planeta Terra de forma inequívoca e, em alguns casos de maneira irreversível.

Jacobi, Guerra, Nascimento e Nepomuceno (2011), destacam que as pessoas, mesmo recebendo diversas informações sobre as mudanças climáticas, consideram a situação como um fatalismo considerando que não podem fazer nada

para modificar tal fenômeno. Porém, ao contrário, essas mudanças climáticas exigem da sociedade novas escolhas no estilo de vida e mudanças de valores em relação ao uso dos recursos naturais.

Diante dessas circunstâncias, a Educação Ambiental pode contribuir em pensar soluções a partir do contexto local, com ações coletivas e individuais que reduzam a quantidade das emissões de gases de efeito estufa (GEE). A Educação Ambiental tem o importante papel de estabelecer ações que não estejam isoladas e fragmentadas, mas que produzam transformações nos valores, no comportamento e nas atitudes dos indivíduos (TAMAIO, 2013).

Assim, com o intuito de contribuir com ações que tornem a Educação Ambiental uma prática de inclusão social, de formação para cidadania e emancipação dos sujeitos sociais, propomos uma sequência de ensino investigativo com a temática mudanças climáticas. Uma proposta de ensino possível de ser realizada na educação básica escolar, que busca afetar de um modo ou de outro os estudantes envolvidos, a comunidade e, principalmente, nós professores, ao compreender que precisamos, diante do nosso papel docente, assumir profissionalmente ações educativas em prol da Educação Ambiental crítica.

Como produto foi elaborado um “Guia Didático para o professor” no formato de sequência de ensino investigativo. Ele foi construído com o objetivo de sensibilizar para as mudanças climáticas numa perspectiva da Educação Ambiental crítica.

Esse produto educacional encontra-se baseado na sequência de ensino investigativo (SEI). Para Carvalho (2013, p.09) uma sequência de ensino investigativa corresponde a:

Sequência de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do que se pretende como objetivo de aprendizagem, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor, passando do conhecimento espontâneo ao científico, e assim possam entender conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Dessa forma a SEI, objetiva criar condições para que o conhecimento seja construído em sala de aula pelos alunos, com orientações que viabilizam que ocorram tanto as interações entre os estudantes quanto a mediação do professor durante as atividades. Assim pode-se dizer que a SEI, busca a participação ativa do

estudante, por meio das interações que valorizam os conhecimentos prévios dos alunos, possibilitando o diálogo entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica.

A justificativa dessa pesquisa se encontra na ampliação dos conhecimentos dos docentes acerca das mudanças climáticas, para facilitar a mediação de suas aulas e a aprendizagem dos alunos, com o objetivo de que esses desenvolvam o papel de agentes de transformação social, tomando decisões baseadas no equilíbrio planetário.

Consideramos relevante contribuir com a realidade ambiental, da qual fazemos parte, propondo essa SEI e analisando-a junto com meus pares (colegas professores do 5º ano) para contribuir com uma formação que possibilite a constituição de uma “cultura de colaboração” (IMBERNÓN, 2006, p. 23) entre os professores, no sentido da conquista de maior autonomia profissional.

Nós na condição de professores compreendemos a necessidade de discussões coletivas entre pares, para que a escola seja espaço de promoção do letramento científico dos alunos, despertando a capacidade de buscar um mundo melhor, por meio de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

[...] o letramento dos cidadãos vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam diretamente envolvidos (SANTOS, 2007, p. 480).

Nessa perspectiva, se assumirmos o processo contínuo (inerente à prática pedagógica) de reflexão, pesquisa e ensino, nós educadores seremos capazes de construir conhecimentos sobre os problemas enfrentados no cotidiano escolar, e teremos condições de não somente compreender as limitações que condicionam nosso fazer educativo, mas também de tomar consciência e assumir nosso potencial para a transformação e efetivamente promover as mudanças que se fizerem necessárias.

Ademais, nesta pesquisa buscamos a melhoria da nossa própria prática, bem como contribuir com colegas professores no processo de ensino e aprendizagem da temática mudanças climáticas, por meio da elaboração e validação da SEI em questão, a qual considera o professor como mediador da aprendizagem discente e o educando como protagonista na construção do conhecimento.

## 6 A PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A proposta de uma SEI elaborada e investigada nessa dissertação de mestrado, surgiu principalmente, por se tratar de uma atividade que compreende em suas etapas a possibilidade do desenvolvimento de estratégias, que visam a proposição e respostas a problemas, com a participação ativa dos estudantes, por meio da observação da realidade na qual as questões de estudo são apresentadas.

A sequência de ensino investigativo foi pensada como meio para a aprendizagem do conhecimento científico sobre mudanças climáticas e, nesse contexto, viabilizou a construção de dados para a pesquisa.

Baseado em Carvalho (2013), a atividade deve ser desenvolvida no formato de uma sequência de ensino investigativo (Quadro 1), composta por seis etapas que serão detalhadas em seguida, são elas: 1. Conhecimento prévio dos estudantes sobre as mudanças climáticas; 2. Elaboração da Problemática; 3. Elaboração de hipóteses; 4. Proposição de estratégias para estudo das hipóteses selecionadas; 5. Socialização dos resultados da investigação; 6. Elaboração de material informativo pelos estudantes.

**Quadro 01** – Sequência de ensino investigativo com a temática mudanças climáticas

<b>Sequência de ensino investigativo sobre mudanças climáticas</b>	
<b>Tema:</b>	Mudanças climáticas
<b>Componente curricular:</b>	Ciências
<b>Unidade temática:</b>	Matéria e energia

<b>Habilidade da BNCC:</b>	(EF05CI03) <sup>4</sup> Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
<b>Objetivos:</b>	Debater questões sobre mudanças climáticas Conhecer as causas antrópicas das mudanças climáticas Propor estratégias para minimizar as mudanças climáticas
<b>Público Alvo:</b>	Alunos do 5º ano do ensino fundamental
<b>Carga Horária:</b>	15 aulas (45 min cada)
<b>Recursos materiais:</b>	Material impresso de reportagens da internet, quadro branco, pincel de quadro branco, computador.
<b>Etapas da sequência de ensino investigativo</b>	01- Conhecimento prévio dos estudantes sobre as mudanças climáticas. 02- Elaboração da problemática. 03- Elaboração de hipóteses 04- Proposição de estratégias para trabalho das hipóteses selecionadas. 05-Socialização dos resultados da investigação 06-Elaboração de material informativo pelos estudantes.

**Fonte:** elaborado pela pesquisadora, 2020.

**Na primeira etapa** “Conhecimento prévio dos estudantes sobre as mudanças climáticas”, objetiva-se orientar e incentivar os estudantes a manifestarem seus conhecimentos sobre mudanças climáticas, possibilitando a exposição dos conhecimentos prévios para gradativamente reestruturar seus saberes.

Para esse levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, o professor poderá utilizar a técnica do *“brainstorming”*, também chamada de tempestade de ideias, que consiste na liberdade dos alunos de exporem suas ideias sobre o assunto em questão.

<sup>4</sup> Código da BNCC referente a habilidade nº 03 do componente curricular de Ciências do 5º ano do ensino fundamental.

Essa técnica possibilita que o professor realize questionamentos para serem respondidos pelos alunos de forma oral, baseados nas experiências e nos conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida pelos estudantes. É importante a participação de todos os alunos, pois eles terão a possibilidade de manifestarem suas opiniões sobre o tema, assim será criado um espaço para a diversidade de pensamentos e experiências. As respostas dos alunos devem ser anotadas no quadro para que todos possam visualizá-las (FREITAS, 2019).

**Na segunda etapa** “Elaboração da problemática”, tem-se como objetivo incentivar os estudantes a pensarem sobre a crise climática, com o propósito de perceberem a importância da temática dentro do contexto em que vivem, reconhecendo-a como um problema também seu.

Para iniciar este encontro os estudantes devem ser orientados a fazerem grupos de 04 alunos, em seguida o professor deve projetar em um Datashow, um vídeo sobre a temática e, em seguida disponibilizar uma reportagem sobre mudanças climáticas e entregar para todos os alunos.

➤ **VÍDEO**

**Animação Mudanças Climáticas**

**<https://www.youtube.com/watch?v=o7mjvaRjYJk>**

➤ **REPORTAGEM**

*O Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) registrou a temperatura mais alta dos últimos 100 anos em Belém na última terça-feira (1º). Na estação do 2º Distrito Meteorológico, localizada na avenida Almirante Barroso, a temperatura máxima registrada ao longo do dia chegou aos 38.5° Celsius – mais de seis graus acima da média histórica do mês de dezembro, que registra temperaturas máximas na casa de 32°C.*

*“Nunca havíamos chegado em 38°C. Já havíamos chegado em 37.3°C em 1982 e na casa de 36°C em 1998, mas 38°C é a primeira vez desde que as medições começaram em Belém no ano de 1897”.*

**Fonte:** <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2015/12/belem-atinge-maior-temperatura-dos-ultimos-100-anos-com-super-el-nino.html>

O material disponibilizado aos estudantes foi constituído de um vídeo sobre as mudanças climáticas e uma reportagem sobre a temperatura mais alta registrada

em Belém nos últimos 100 anos. A diversidade de materiais utilizados está de acordo com as contribuições de Carvalho (2013), sobre a utilização de diferentes recursos para que os estudantes tenham acesso a outras linguagens da Ciência e aumentar a possibilidade de sensibilização para o problema.

O docente deve trabalhar com os alunos os conceitos de temperatura e medidas de temperatura. Como sugestão o professor pode disponibilizar para os alunos assistirem o vídeo “Medidas de temperatura- 3º, 4º ou 5º ano”, disponível no endereço: [https://www.youtube.com/watch?v=Vfl\\_RCFsO4g](https://www.youtube.com/watch?v=Vfl_RCFsO4g), antes de iniciar as discussões sobre os problemas identificados no vídeo e na reportagem.

Os alunos devem ser orientados a assistir o vídeo e fazer a leitura, dirigidos pela pergunta: *Quais problemas você identifica no vídeo e na reportagem? Quais desses problemas você já vivenciou no seu dia a dia?* O professor deve solicitar que os alunos registrem por escrito a resposta em grupo, posteriormente o professor deve discutir com a turma as respostas dos alunos.

Possíveis problemas apresentados pelos alunos: aumento da temperatura, derretimento das geleiras, alagamentos, falta de água, diminuição na produção de alimentos e extinção de espécies animais.

Após a discussão os alunos devem ser orientados a produzir redações, poemas ou desenhos que demonstrem os problemas e socializar com seus colegas de turma.

**Na terceira etapa** “Elaboração de hipóteses”, após a discussão que o professor realizará com os estudantes na etapa anterior, os alunos devem ser instigados a pensar a questão: quais as prováveis causas para origem desse problema (aumento da temperatura, derretimento das geleiras, alagamentos, extinção de espécies animais, falta de água e outros)? Espera-se que a partir de suas concepções prévias, os estudantes possam identificar o problema e elaborar hipóteses direcionadas ao estudo a se realizar. As respostas dos alunos devem ser organizadas no quadro branco como hipóteses, oportunizando os alunos a reverem suas proposições.

Possíveis causas hipotéticas apresentadas pelos alunos: queima de combustíveis fósseis, aumento do desmatamento, emissão de gases poluentes e poluição do solo e dos recursos hídricos.

**A quarta etapa** “Proposição de estratégias para trabalho das hipóteses selecionadas”, o professor deve solicitar que os estudantes façam grupos de cinco alunos para buscarem informações referentes às hipóteses levantadas, para isso é necessário que o professor antecipadamente proponha estratégias para que os alunos possam vir a trabalhar suas hipóteses, como por exemplo: pesquisas na internet, livros e revistas sobre as causas das mudanças climáticas; entrevistas com pais e/ou avós; visita à estação meteorológica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Deve ser destacado que os alunos podem trazer essas informações por meio de textos, desenhos, imagens e gráficos. Todos os grupos devem socializar os resultados dos estudos que realizaram.

**A quinta etapa** “Socialização dos resultados da investigação”, tem como objetivo verificação e reconstrução das hipóteses. Nesse encontro, o docente deve propor a construção de um quadro comparativo visando relacionar as hipóteses construídas com os resultados da investigação, com o intuito de levar os estudantes a perceberem as hipóteses que não foram contempladas e as que estão de acordo com o resultado da investigação.

Exemplo de Quadro comparativo para apresentar para os alunos

Possíveis problemas identificados pelos alunos	Possíveis Causas (hipótese)	Causas (Resultados da investigação)
Aumento da temperatura, derretimento das geleiras, alagamentos, falta de água, diminuição na produção de alimentos e extinção de espécies animais.	Queima de combustíveis fósseis, aumento do desmatamento, emissão de gases poluentes e poluição do solo e dos recursos hídricos.	

**Fonte:** elaborado pela pesquisadora.

A partir desse momento o professor inicia o movimento de sistematização dos conhecimentos científicos que estão sendo trabalhados, iniciando com uma revisão do tema com a apresentação de conceitos relacionados às mudanças climáticas como: efeito estufa e aquecimento global. Então, o docente terá elementos para elaborar junto com os alunos um mapa conceitual sobre a temática.

**Na sexta etapa** “Elaboração de material informativo pelos estudantes” pretende-se sistematizar os conhecimentos construídos pelos estudantes. Dessa forma, para finalizar a proposta de ensino e sistematizar as aprendizagens, os alunos deverão ser orientados a construir um material informativo sobre as mudanças climáticas, em formato de cartilha.

O informativo deve trazer informações sobre causa, consequências das mudanças climáticas, assim como propostas para minimizar a crise climática. É importante que os próprios alunos indiquem o público-alvo do material que será elaborado por eles com a mediação do professor.

Após a elaboração e distribuição das cartilhas, o professor deve proporcionar um momento de diálogo para que os estudantes possam apresentar suas impressões sobre a cartilha e o que essa produção representou para eles.

## 7 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa utilizamos como metodologia a abordagem qualitativa, pois a pesquisa qualitativa supõe o contato direto do pesquisador com o contexto que será investigado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Dessa maneira, a pesquisa qualitativa pode ser concebida como um meio de aprofundar a compreensão do grupo social, contribuindo com a construção de conhecimentos sobre os problemas e desafios enfrentados no cotidiano escolar, com vistas a superá-los e promover avanços na prática docente.

A opção pela abordagem metodológica qualitativa justifica-se, então, pelo fato de se desejar construir conhecimentos a partir da compreensão e interpretação das contribuições referentes à proposta de sequência de ensino investigativo com a temática mudanças climáticas na perspectiva da Educação Ambiental crítica. Justifica-se também pelo entendimento de que o professor precisa ser um profissional pesquisador, que investiga, estuda e reflete sobre sua própria atuação, transformando-a sempre que necessário. Para Paulo Freire (2002, p.43-44), a prática da pesquisa é inerente ao trabalho do educador. No seu entendimento,

[...] o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescente à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador.

Nessa perspectiva, destacamos que é inerente da prática docente a busca, a pesquisa e a indagação, pois o professor deve se assumir como pesquisador e assim ser capaz de construir conhecimentos sobre os problemas observados por ele no dia a dia da sala de aula. Dessa forma, o educador assume seu potencial para promover as mudanças que se fizerem necessárias, transformando a realidade e efetivamente promovendo as mudanças que se fizerem necessárias.

Para a realização da pesquisa, os sujeitos escolhidos foram três professores, que foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: atuar como professor na escola “Natureza viva”; atuar em turmas do 5º ano (série para a qual o guia didático se destina); ter interesse e disponibilidade para participar da pesquisa; e ter concordado em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido referente à pesquisa (apêndice A).

Além disso, destacamos que a escola “Natureza viva” foi eleita porque é a escola em que atuo como professora no 5º ano, assim como os professores que contribuíram com a análise da sequência de ensino investigativo construída.

As informações descritas a seguir dizem respeito aos perfis dos três sujeitos envolvidos na pesquisa, essas informações foram apresentadas pelos próprios professores, no momento da entrevista. Atribuí nomes fictícios para resguardar suas identidades. A seguir, temos algumas informações a respeito dos professores.

**Aurora** - É licenciada em Pedagogia, tem 04 anos de carreira na educação básica e atua há 02 anos como docente na escola “Natureza viva”.

**Maya** - Tem formação inicial em Pedagogia, atua na educação básica há 05 anos e está há 02 anos como professora na escola “Natureza viva”.

**Stella** - É licenciada em Pedagogia, tem 10 anos de atuação profissional na educação básica e 03 anos de atuação como docente na escola “Natureza viva”.

A sequência de ensino investigativo com a temática mudanças climáticas, produzida neste trabalho, foi entregue aos professores, junto com um roteiro de questões norteadoras (apêndice B), com uma disponibilidade de tempo para as considerações de cada professor. Em seguida, organizei com os docentes um encontro para discutir acerca da proposta e ideias deles sobre o material e suas respectivas anotações. Utilizei entrevista semiestruturada, com áudio-gravado e transcrito, para construir o material empírico para as devidas análises em busca de respostas à pergunta investigativa e possíveis modificações da proposta de ensino.

A Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2011) será utilizada para analisar os dados coletados. A ATD é um método de análise de dados de natureza qualitativa que objetiva produzir novas compreensões e novos sentidos sobre os fenômenos estudados (MORAES E GALIAZZI, 2011).

De acordo com os autores, a ATD pode ser descrita como um processo composto por quatro fases: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações, captação de novas apreensões e processo auto-organizado.

Na primeira fase deve-se fazer uma leitura detalhada do material que constitui o *corpus*, para realizar uma fragmentação dos textos. Nessa desconstrução do material surgirão unidades de significados, que trazem palavras-chaves ou códigos

que demonstram os significados atribuídos pelos sujeitos pesquisados, ou seja, realiza-se uma unitarização (MORAES E GALIAZZI, 2011).

Após a desmontagem do texto, realiza-se o processo categorização, no qual se busca as relações entre as unidades encontradas, combinando-as e classificando-as, ou seja, procurando conectá-las com as que têm o mesmo sentido. Buscando-se elementos que as aproximam, para formar categorias (MORAES E GALIAZZI, 2011).

A possibilidade de captar novas compreensões surge na terceira fase, tais compreensões serão possibilitadas pela intensa impregnação nos materiais da análise que se originaram após as duas primeiras fases. A explicitação dessa nova compreensão sobre o fenômeno investigado, que ocorrerá a partir de um novo arranjo dos elementos originará um Metatexto. Esse Metatexto demonstrará a compreensão do objeto investigado. A última fase auto-organiza as novas compreensões, resultando em novas interpretações do objeto pesquisado, de forma criativa e original (MORAES E GALIAZZI, 2011).

## **8 ANÁLISE E DISCUSSÃO DA COMPREENSÃO DOS PROFESSORES ACERCA DO PRODUTO EDUCACIONAL**

A presente seção aborda a análise e discussão das visões dos professores colaboradores a respeito da Educação Ambiental desenvolvida na escola e a proposta da sequência de ensino investigativo construída nesta pesquisa. Nesta seção, ao submeter à apreciação de meus pares, professores do quinto ano do ensino fundamental de uma escola pública, objetivo também construir considerações sobre a proposta de ensino no âmbito da: viabilidade, potencialidade e exequibilidade no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental.

Com o material empírico produzido por meio da entrevista semiestruturada e do desenvolvimento da análise textual discursiva, emergiram 04 (quatro) categorias analíticas as quais apresento a seguir com vistas à discussão sobre as mudanças climáticas, por meio de uma sequência de ensino investigativo.

As categorias são: i) visão de Educação Ambiental e mudanças climáticas: distanciamento e aproximações com a concepção crítica; ii) a viabilidade da sequência de ensino: entre a teoria e a prática; iii) a sequência de ensino e os recursos didáticos: a contribuição para o ensino de mudanças climáticas; iv) sequência de ensino investigativo sobre mudanças climáticas: a sensibilização dos alunos para causas ambientais.

## 8.1 Visão de Educação Ambiental e mudanças climáticas: distanciamento e aproximações com a concepção crítica

A partir da fala dos professores, foi possível identificar 03 (três) concepções de EA: conservacionista, sustentável e crítica, porém verifica-se que a maioria dos professores sustenta uma concepção conservacionista de EA em seus discursos, pois suas respostas apresentam características dessa concepção, tais como o cuidado, o respeito com a natureza e a preservação do meio ambiente, podemos observar nas manifestações a seguir tais características:

(...) é uma ação educativa que visa promover a conservação do meio ambiente e a conscientização de que toda ação humana interfere no meio e ao mesmo tempo irá interferir na vida aqui na terra e por isso todos nós precisamos repensar e modificar ações que prejudicam o meio ambiente (MAYA, 2020).

Educar para sensibilizar o cuidado e respeito com o meio ambiente de modo a trazer mudanças de hábitos sustentáveis (STELLA, 2020).

Educação Ambiental é um processo de educação que os indivíduos e a coletividade constroem valores (AURORA, 2020).

A concepção de Educação Ambiental conservacionista considera o meio ambiente como natureza e a vê como um recurso que pode ser utilizado pelo homem. Essa concepção busca a mudança comportamental dos indivíduos em relação à natureza e entende ser necessário criar mecanismos para que esse recurso não seja totalmente esgotado, assim suas ações estão em sua maioria voltadas para a conservação dos bens naturais.

Nessa concepção há certo distanciamento entre homem e natureza, pois ela não considera as interdependências entre eles e não há também uma contextualização histórica entre os dois. A concepção conservacionista está fortemente presente na fala dos professores, quando estes afirmam, por exemplo, que Educação Ambiental é respeitar e cuidar do meio ambiente, que são características da concepção conservacionista.

A sensibilização para as causas ambientais, sem dúvida, é uma grande contribuição das escolas para a sociedade de modo geral, porém é importante evidenciar que Educação Ambiental é um trabalho contínuo e coletivo, que deve visar o aprofundamento do estudo teórico em busca de uma prática fundamentada e conscientizadora.

Nesse sentido Dias (2003, p.99, grifos do autor) comenta:

(...) A EA deve permitir a compreensão da natureza complexa do meio ambiente e interpretar a interdependência entre os diversos elementos que conformam o meio ambiente, com vistas a utilizar racionalmente os recursos do meio, na satisfação material e *espiritual* (CA) da sociedade, no presente e no futuro.

Observamos nos relatos dos professores uma variedade de concepções de EA, pois o movimento de compreensão dos professores acerca de EA se dá de maneira diferenciada, o que reflete visões de EA que vão desde meramente o cuidado até as que veem EA como sensibilização e conscientização.

No que se refere ao trabalho desenvolvido na sala de aula, verificamos que a Educação Ambiental está presente na prática educativa dos professores, pois eles afirmaram que trabalham com a EA por meio de várias metodologias como: orientação para a preservação do meio ambiente, apresentação de temas sobre Educação Ambiental e atividades práticas.

A Educação Ambiental na escola ocorre de várias formas como por exemplo: por meio de aulas expositivas, palestras e projetos em parceria com a Embrapa e a UFRA (MAYA, 2020).

A Educação Ambiental é desenvolvida na escola de várias formas: projetos, visitas, aulas expositivas e palestras. Temos parceria com a UFRA com projetos de Educação Ambiental (STELLA, 2020).

Na escola a EA é trabalhada por meio de filmes, peças, plantio de árvores e projetos de pesquisa e trabalho de campo (AURORA, 2020).

A partir da fala dos professores é notável que a maioria deles trabalham com metodologias que são características da concepção conservacionista, pois essas metodologias enfatizam o conhecimento da natureza, valorização e conservação da mesma (PASSOS, 1997, p.09).

Apesar disso, foi possível perceber que alguns professores também trabalham com metodologias que priorizam um enfoque mais crítico, por exemplo, quando incentivam os alunos a fazerem pesquisas e trabalhos de campo. Dessa forma os alunos têm a possibilidade de construir novos conhecimentos que podem subsidiar a construção da cidadania e levar a uma sensibilização e posteriormente a uma consciência mais crítica, da realidade em que estão inseridos. Sobre tais propostas Dias (2003, p.99) afirma:

A EA deve capacitar ao pleno exercício da cidadania, através da formação de uma base conceitual abrangente, técnica e culturalmente capaz de permitir a superação dos obstáculos à utilização sustentada do meio (...). O desafio da EA (...) é o de criar as bases para a compreensão holística da realidade.

Desse modo, uma Educação Ambiental que se propõe crítica, não deve somente trazer conhecimentos prontos e transferir aos alunos, mas deve, antes de qualquer coisa, possibilitar que esses alunos possam construir conhecimentos, que sirvam de base para a sua própria compreensão das inter-relações do homem com a natureza.

Esses discursos indicam que os trabalhos pedagógicos desenvolvidos nas salas de aula são diversificados, pois suas metodologias variam desde práticas ligadas a uma EA conservadora até práticas relacionadas a uma EA crítica, mesmo assim acredito que há a necessidade de ampliar essas atividades para se alcançar resultados que contemplem as demandas atuais da sociedade relacionadas ao meio ambiente.

No que se refere às mudanças climáticas, os professores participantes da pesquisa relacionaram as mudanças climática às alterações no clima ao longo dos anos, sejam por causas naturais ou por ações antrópicas, o que de acordo com eles está causando o aumento na temperatura e dos índices pluviométricos, com reflexos desastrosos no meio ambiente em escala global. Os comentários abaixo destacam a visão dos docentes sobre o que é MC:

São alterações no clima, estão ocorrendo tanto em nível local, regional e global causadas pela natureza e também principalmente pelas ações dos homens (AURORA, 2020).

Mudança no clima, ou seja, alguns fenômenos naturais que vem acontecendo ultimamente diferente de anos anteriores como chuvas por longos períodos, aumento da temperatura (STELLA,2020).

A partir desses discursos, observamos que os docentes compreendem o significado das MC e as consequências que essas alterações podem causar no meio ambiente e nas pessoas, diante disso percebo que tais conceitos expostos pelos professores estão de acordo com os estudos científicos presentes nos relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças climáticas IPCC (2021).

De acordo com estudos científicos apresentados no relatório do IPCC (2021), o aquecimento global se deve, ao menos parcialmente, às emissões de gás carbônico e outros gases do efeito estufa na atmosfera. As concentrações desses gases estão a cada ano estabelecendo novos recordes, devido em sua grande maioria pela queima de combustíveis fósseis e pelas queimadas da biomassa consequência do desmatamento.

Diante dessa realidade, a educação se mostra como um dos caminhos para fomentar discussões sobre as mudanças climáticas que possibilitem minimizar as consequências da grave crise climática que o planeta enfrenta, com comportamentos e práticas que diminuam os impactos antrópicos no clima global.

Após apresentar a análise sobre a visão dos professores em relação às concepções de Educação Ambiental e mudanças climáticas, passará a ser apresentado agora a análise dos professores a respeito da sequência de ensino investigativo, que foi construída neste trabalho.

## **8.2 A viabilidade da sequência de ensino: entre a teoria e a prática**

Os professores foram incentivados a manifestarem suas opiniões sobre a viabilidade da sequência de ensino investigativo, a professora Stella manifestou a seguinte opinião:

Eu conseguiria reproduzir e também apresentar todo o material para a turma do 5º ano sem dificuldade, porque é um tema atual que faz parte da vida dos alunos, pois eles com certeza sentem e observam os resultados das mudanças climáticas (STELLA, 2020).

A partir da fala da professora Stella podemos observar que ela reforça a ideia de que as mudanças climáticas estão presentes na realidade dos alunos, dessa forma a escola precisa dialogar com os alunos sobre a temática. O ambiente escolar é um espaço privilegiado, pois há uma excelente oportunidade de contextualizar temas tão importantes como esse, assim o aluno tem a oportunidade de estabelecer relações entre os conteúdos trabalhados em sala de aula e a sua realidade.

[...] torna-se necessário ao professor, o conhecimento de estratégias de ensino e o desenvolvimento de suas próprias competências de pensar, além da abertura, em suas aulas, para a reflexão dos problemas sociais, possibilitando aulas mais democráticas, através de um saber emancipador. Pois, apropriar-se criticamente da realidade significa contextualizar um determinado tema de estudo, compreendendo suas ligações com a prática vivenciada pela humanidade (LIBÂNEO, 1998, p. 42).

A escola é capaz de exercer influência positiva no processo de formação educacional dos alunos, independente da realidade socioeconômica na qual os educandos estão inseridos. Dessa forma a implementação de projetos e ações relacionadas à Educação Ambiental dessas instituições é capaz de contribuir com a percepção da realidade ambiental dos alunos que estão inseridos neste contexto e

de certa forma contribuir para o desenvolvimento sustentável global a partir da escala local.

A docente Maya que também contribuiu com essa pesquisa ao falar sobre a viabilidade do produto:

O material apresentado é bastante interessante do ponto de vista metodológico. Acredito que seja possível trabalhar a sequência de ensino com os alunos, pois a temática mudanças climáticas é algo que precisa ser bastante discutida desde as séries iniciais, pois faz parte da realidade dos alunos, então por que trabalhar um tema tão importante somente em outras séries mais avançadas? (MAYA, 2020).

A professora Maya enfatizou em sua resposta que a proposta educacional pode ser realizada com as turmas do quinto ano do ensino fundamental e, além disso, especificou que a organização metodológica da referida SEI é satisfatória para ser trabalhada no ambiente escolar. A docente também destacou que acha importante a temática mudanças climáticas ser trabalhada com os educandos desde os anos iniciais do ensino fundamental, pois faz parte da realidade dos alunos.

A resposta da docente corrobora com o pensamento de Medeiros et al (2011, p. 2), que destaca:

A Educação Ambiental nas escolas contribui para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade. Para isso, é importante que, mais do que informações e conceitos, a escola se disponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores e com mais ações práticas do que teóricas para que o aluno possa aprender a amar, respeitar e praticar ações voltadas à conservação ambiental.

Dessa forma, é importante desenvolver ações de EA que instiguem o pensamento crítico dos alunos, contribuam para mudanças de comportamento e tomada de decisão frente à problemática ambiental. Isso deve ocorrer desde os anos iniciais do ensino fundamental, de forma integral e continuada em todos os anos escolares.

Quando a docente Aurora (2020) foi questionada sobre a viabilidade da SEI, essa respondeu o seguinte:

Todos elementos estão bem elaborados para os alunos do 5º ano e o conteúdo sobre a temática sobre mudanças climáticas está muito bem abordado na SEI (AURORA, 2020).

A docente Aurora também reforçou que o conteúdo de mudanças climáticas está bem abordado na SEI, destacando que na sua visão todos os elementos estão bem elaborados, assim a sequência de ensino está apta a ser desenvolvida com alunos do quinto ano do ensino fundamental.

Os conteúdos são um conjunto de conhecimentos, habilidades, hábitos, modos valorativos e atitudinais de atuação histórico-social, organizados pedagogicamente e didaticamente em matérias de ensino, tendo em vista o processo de construção do conhecimento pelos alunos e suas relações com o contexto vivido (LIBÂNEO, p.130, 2013)

Dessa forma, podemos dizer que os conteúdos de mudanças climáticas desenvolvido na SEI visam a construção do conhecimento pelos alunos, para que estes compreendam o seu papel no contexto que estão inseridos e assim possam intervir nessa realidade.

### **8.3 A sequência de ensino e os recursos didáticos: a contribuição para o ensino de mudanças climáticas**

Os docentes também foram indagados acerca das estratégias propostas para o desenvolvimento da SEI e sobre a pertinência dos recursos didáticos utilizados na proposta educacional. Desse modo, a professora Stella expressou o seguinte:

Gostei bastante das estratégias que são propostas na sequência de ensino, pois trabalha com materiais que mostram a realidade de situações que vivenciamos e por isso estimula o aluno a pensar em possibilidades para resolução do problema. Em relação aos recursos, destaco que eles são de fácil acesso o que possibilita o trabalho com os alunos (STELLA, 2020).

Ao analisar a resposta da docente Stella, percebemos que ela concorda com a proposta educacional apresentada e, além disso, julga eficaz a utilização das estratégias presentes no material. Para a professora Stella, os recursos didáticos propostos na SEI contribuem para o desenvolvimento dela, visto que são de fácil compreensão.

Dessa forma, de acordo com a professora, os recursos didáticos presentes na SEI facilitam o ensino, assim Zabala afirma (1998, p. 175):

A complexidade da tarefa educativa nos exige dispor de instrumentos e recursos que favoreçam a tarefa de ensinar. Em todo caso, são necessários materiais que estejam a serviço de nossas propostas didáticas e não o contrário; que não suplantem a dimensão estratégica e criativa dos professores, mas que incentivem.

Recursos didáticos que favoreçam o ensino e aprendizagem incentivam o aluno torna-se mais envolvido no processo de ensino e aprendizagem, se interessar por novas situações de aprendizagem e de construir conhecimentos mais

complexos. Certamente, os recursos didáticos desempenham uma grande importância na aprendizagem.

No processo de ensino e aprendizagem, o professor deve acreditar na capacidade do aluno de construir seu próprio conhecimento, criando situações que leve o aluno a refletir e a estabelecer relação entre diversos contextos do dia a dia, produzindo assim, novos conhecimentos, sensibilizando o aluno, de que o conhecimento está em constante construção.

A professora Maya (2020) destacou em sua fala “os recursos estão de acordo com o tema proposto e a realidade da escola”, pois não adianta pensar em atividades com recursos inalcançáveis para professores e alunos, pois os recursos devem estar de acordo com realidade de todos os envolvidos para que se consiga realizar na prática as atividades propostas.

A manifestar suas impressões sobre a pertinência da SEI para abordar a temática conhecimentos sobre mudanças climáticas para o 5º ano do Ensino Fundamental, a professora Stella (2020) destacou o seguinte:

(...) o material é de fácil compreensão, está relacionado com a realidade, é um tema que causa muito interesse quando se entende a importância das mudanças climáticas, e que se não fizermos algo para conscientizar sobre tudo o que tem acontecido pode se tornar um problema irreversível para o planeta.

A docente Stella considera a proposta interessante e afirma que está relacionada com a realidade dos estudantes. Além disso, podemos inferir em sua fala que ela acredita também que nós podemos sensibilizar os alunos para a crise climática que está ocorrendo, pois caso isso não ocorra, podemos estar diante de uma realidade irreversível.

O conteúdo a ser ensinado aos alunos é essencial, pois as mudanças climáticas referem-se a alterações no clima que estão ocorrendo em todo o planeta e que afetam diretamente a vida dos seres humanos, podemos citar como consequências dessas mudanças: a extinção de várias espécies, derretimento das geleiras e o aumento do nível do mar.

No que se refere ao número de aulas propostas para o desenvolvimento da SEI, os docentes entrevistados foram unânimes em afirmar que a quantidade de aulas está adequada ao que está proposto na SEI, pois quando questionados “O

número de aulas propostas são adequadas para o desenvolvimento da SEI?”, eles responderam o seguinte:

Sim, pois conseguiria desenvolver o trabalho com a turma (Stella, 2020).  
Considerando cada aula o tempo de 45 minutos, o número de aulas proposto está de acordo (Maya, 2020).  
Sim (Aurora, 2020).

É importante destacar que o planejamento é uma atividade essencial ao trabalho dos docentes, que exige reflexão sobre o ensino e sobre a aprendizagem, pois planejar uma aula que atenda a aprendizagem dos nossos alunos é imprescindível, por isso a quantidade de número de aulas sendo um dos componentes de um planejamento é um dos fatores primordiais para a garantia da aprendizagem.

Concordo com Vasconcellos (2000), quando esse afirma que do ponto de vista educacional, o planejamento é um ato político-pedagógico porque revela intenções. De acordo com o autor:

(...)planejar é elaborar o plano de intervenção na realidade, aliando às exigências de intencionalidade de colocação em ação, é um processo mental, de reflexão, de decisão, por sua vez, não uma reflexão qualquer, mas grávida de intenções na realidade (VASCONCELLOS, 200, p.43)

Dessa forma a quantidade de aulas previstas em uma SEI são de fundamental importância para o alcance de objetivos propostos, pois “A aula, lugar privilegiado da vida pedagógica, refere-se às dimensões do processo didático – ensinar, aprender, pesquisar e avaliar – preparado e organizado pelo professor e seus alunos” (VEIGA, 2008, p. 267).

Em geral, podemos afirmar, por meio da análise da avaliação dos pares que trabalham nas séries iniciais do ensino fundamental, que a sequência de ensino tem o potencial de promover os processos de ensino e aprendizagem, pois, como podemos verificar a maioria dos docentes considerou que os recursos didáticos e o número de aulas estão adequados à proposta.

#### **8.4 Sequência de ensino investigativo sobre mudanças climáticas: a sensibilização dos alunos para causas ambientais**

Em relação à sensibilização dos alunos para as causas ambientais, em especial para as mudanças climáticas, os professores destacaram o seguinte:

As mudanças climáticas fazem parte da realidade dos alunos e tem causado muitos problemas para a toda população, então com certeza desenvolver um trabalho com essa temática vai sensibilizar os alunos para esse problema (Stella, 2020).

A SEI vai sensibilizar os alunos para a crise ambiental, entretanto, seria interessante também apresentar imagens aos alunos também do bairro aonde moram, no caso da Terra Firme, assim estariam ainda mais próximos a sua realidade (Maya, 2020).

Os textos e os recursos estão bem elaborados para o tema abordado, logo alcançará o objetivo de sensibilizar os alunos (Aurora, 2020).

Percebemos na fala dos docentes que eles acreditam que a SEI, tem o potencial de sensibilizar os alunos para a crise climática que vivenciamos, pois, a sequência apresenta uma realidade vivenciada por todos.

Assim destacamos que Educação Ambiental tem um papel essencial diante da crise climática e ambiental, pois é um processo primordialmente humanizador, que deve proporcionar ao indivíduo observar sua própria realidade e perceber que não há verdades absolutas, ou seja, conhecimentos prontos que possam ser repassados. A partir disso, possibilitar ao educando questionar criticamente os valores estabelecidos pela sociedade, permitindo assim que este construa novos conhecimentos e critique valores a partir de sua realidade.

A SEI trabalha com a temática mudanças climáticas que é hoje um dos problemas ambientais mais latentes em nossa sociedade, como afirma Marengo (2018, p. 02):

A mudança climática já está acontecendo e já está produzindo impactos, e quanto maior for o aquecimento, maiores serão os impactos futuros e riscos que a humanidade vai enfrentar, incluindo a possibilidade de danos irreversíveis em ecossistemas, na biodiversidade, na produção agrícola e na economia e sociedade em geral. A inclusão efetiva de adaptação às mudanças de clima pode ajudar a construir uma sociedade mais resiliente no médio prazo.

A SEI se mostra como uma alternativa ambientalista para que educadores e alunos possam contribuir para deter as ameaças da crise climática atual em contexto local, pois a SEI propõe o desenvolvimento atividades que colocam o aluno como sujeito do conhecimento, com o objetivo de formar cidadãos ativos capazes de se posicionar frente a degradação social e ambiental decorrente da crise climática e ambiental.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção deste trabalho foi muito importante para compreender a importância de uma sequência de ensino investigativo com a temática mudanças climáticas no ensino fundamental, baseada na Educação Ambiental crítica. Desse modo, podemos dizer que o problema de pesquisa apresentado neste trabalho foi respondido satisfatoriamente. Os professores entrevistados expuseram suas concepções de EA e mudanças climáticas e avaliaram a sequência de ensino investigativo.

Ao aceitar o desafio de discorrer acerca de Educação Ambiental não se sabe o quão é difícil primeiramente situá-la devido a gama de possibilidades que são apresentadas a todo o momento por diversos autores. Aprender a endereçar as educações ambientais é de suma importância para quem aceita o desafio, entretanto, identificar e interpretar as relações estabelecidas com os professores da escola foi tarefa que exigiu e proporcionou enquanto professora-pesquisadora sensibilidade e respeito às respostas dos meus pares, articulando com ideias de autores teve-se a oportunidade de ampliar as visões acerca de cada concepção de EA que se encontrou na pesquisa.

Muito se discute a respeito do melhor ou mais adequado conceito de Educação Ambiental, e o que se nota é que todos têm de alguma forma contribuições para delinear a metodologia de trabalho da prática da Educação Ambiental em todos os segmentos sociais onde se pretende desenvolver um projeto que vise instruir os envolvidos, em vista de solução de problemas ambientais, sociais e econômicos.

Nesse sentido a EA não pode ser um instrumento de reforço para manter a realidade que está consolidada na nossa sociedade, mas sim um instrumento transformador da realidade não só ambiental, mas política, econômica e social. Devendo-se assim consolidar novas posturas e adequar suas práticas.

Nessa direção, a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação em potenciais fatores de dinamização da sociedade e de ampliação do controle social da coisa pública, inclusive pelos setores menos mobilizados. Trata-se de criar as condições para a ruptura com a cultura política dominante e para uma nova proposta de sociabilidade baseada na educação para a participação. Portanto,

a construção de um processo educativo identificado com a autonomia individual e a emancipação social não pode prescindir de uma atitude crítica, participativa e comprometida com a ampliação da cidadania.

Em relação a SEI, percebemos por meio das respostas dos professores, que o produto educacional desenvolvido neste trabalho, pode contribuir para as aprendizagens relacionadas às mudanças climáticas.

É importante destacar que as etapas da sequência de ensino investigativo foram fatores que obtiveram considerações por parte dos docentes investigados. Os recursos didáticos foram bem avaliados pelos docentes em suas apreciações sobre a proposta de ensino apresentada. Desse modo, torna-se perceptível que a sequência de ensino investigativo aqui apresentada, se contrapõe aos modelos didáticos de ensino apoiados em perspectivas ditas tradicionais, em que o professor é o centro do processo de transmissão de saberes para alunos que apenas recebem e memorizam o conhecimento transmitido.

Em relação aos objetivos da pesquisa, este trabalho encontra-se contemplado, pois, a partir das respostas dos professores entrevistados, foi possível identificar concepções de EA e mudanças climáticas dos professores investigados; elaborar uma sequência de ensino investigativo a partir dessas informações e submeter a SEI à avaliação dos professores participantes do estudo.

Assim, verificamos que o produto educacional desenvolvido neste trabalho apresenta importantes aspectos educacionais que podem facilitar a aprendizagem de mudanças climáticas no ensino fundamental, pois atividades diferenciadas que visam à reflexão sobre a importância das atividades do homem na qualidade do ambiente local e global, com ênfase na questão das mudanças climáticas são fundamentais no ambiente escolar.

Nessa proposta de ensino baseado no ensino investigativo os alunos são desafiados a comprometer-se na busca pelo conhecimento, por meio de questionamentos e investigação, para dar respostas aos problemas identificados. Dessa forma, a SEI pode ser compreendida como sendo um caminho que conduz o aluno para a aprendizagem. Nesse caminho, o aluno busca resolver problemas a partir da construção de novos conhecimentos, com o foco na aprendizagem, tendo em vista desempenhar um papel ativo no processo de investigação e construção do conhecimento investigado.

Conforme as análises das respostas dos docentes investigados em consonância com os dados de autores do ensino investigativo presentes na literatura, o produto educacional pode sim contribuir com professores para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da temática mudanças climáticas no ensino fundamental, por meio de uma metodologia de ensino que coloca o aluno como sujeito construtor de seu próprio conhecimento.

Destacamos também que um trabalho eficiente somente poderá ser desenvolvido com profissionais comprometidos com os cidadãos que querem formar e cidadãos conscientes de sua responsabilidade com a comunidade e com as futuras gerações.

Neste trabalho para analisar os dados levantados foi utilizada a metodologia da ATD que foi satisfatória para alcançar os resultados da pesquisa. O tema construído nesta pesquisa, significa um importante avanço para o desenvolvimento do ensino sobre mudanças climáticas. Portanto, este trabalho buscou, entre outros aspectos, contribuir não somente para a melhoria do ensino de ciências, mas, acima de tudo, refletir criticamente sobre os impactos das mudanças climáticas.

## REFERÊNCIAS

BELÉM atinge maior temperatura dos últimos 100 anos com 'super El Niño'. **G1**, Belém, 02 dez. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2015/12/belem-atinge-maior-temperatura-dos-ultimos-100-anos-com-super-el-nino.html>

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> > Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <[www.portal.mec.gov.br](http://www.portal.mec.gov.br)>. Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Disponível em: <[www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)>. Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde**. Brasília: MEC, 1997.

CACHAPUZ, Antônio; PRAIA, João; JORGE, Manuela. **Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico**. Ciência e Educação, 2004.

CARVALHO, I.C.M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P.P. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. P.13-24.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo. Cengage Learning, 2013.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. *Rev. Bras. Educ.* [online]. 2003, n.22, pp.89-100.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. da Unijui, 2000.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 8.ed. São Paulo: Gaia, 2003. p. 551.

FOGGIATTO, Kátia Regina de Almeida. **Blog educacional de mudanças climáticas: ferramenta tecnológica para prática docente de professores de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias. Centro Universitário Internacional Uninter. 99f. 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 21 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREITAS, Eduardo de. **Tempestade de ideias no ensino (Brainstorming)**. Disponível em: <http://educador.brasilecola.uol.com.br/orientacoes>. Acesso em 30 jul. 2019.

FREITAS, Mariléa Silva de. **Estratégia didática para o ensino dos conhecimentos relacionados às mudanças climáticas globais**. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Ensino tecnológico. Instituto Federal do Amazonas. 17f. 2014.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas: Papirus, 1995. p.107.

\_\_\_\_\_. **Educação Ambiental**. Duque de Caxias: Unigranrio, 2000. p. 61

\_\_\_\_\_. **Educação Ambiental Crítica**. In: LAYRARGUES, P.P. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo, Cortez editora, 2006.

IPCC. **Climate Change 2021**, The Physical Science Basis, 09/08/2021  
[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Full\\_Report.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf)

JACOBI, Pedro Roberto; S. GUERRA, Antônio Fernando; SULAIMAN, Nascimento Samia; NEPOMUCENO, Tiago. **Mudanças climáticas globais: a resposta da educação**. Revista brasileira de educação, 16(46), 135-148, 2011.

\_\_\_\_\_. **Mudanças climáticas, mudanças Globais:** Desafios para a educação. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Volume especial. 2010.

JOSSO, M.C. **Experiências de Vida e Formação.** Lisboa: Educa, 2002.

JUNGES, Alexandre Luis. **Aquecimento global: uma questão sociocientífica a ser discutida na formação de professores de física da educação básica.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Universidade federal do Rio Grande do Sul. 283f. 2019

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade:** o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LACERDA, Mitsi Pinheiro de. **Por uma formação repleta de sentido.** In: *Professora Pesquisadora uma práxis em construção.* Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente.** São Paulo: Cortez, 1998.

\_\_\_\_\_. **Didática.** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARENGO, José A. **Mudanças climáticas: impactos e cenários para a Amazônia.** Sao Paulo, 33 p. 2018

MEDEIROS, A. B. et al. **A importância da Educação Ambiental na escola nas séries iniciais.** Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, set. 2011. Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2021.

MELLO, Tarcísio da Eucaristia Tadeu de. **Diferentes abordagens no desenvolvimento de uma sequência de ensino CTSA/QSC sobre aquecimento global por três professores em escolas públicas de Minas Gerais.** Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. 109f. 2017.

NOBRE, Carlos. **Mudanças climáticas globais: possíveis impactos nos ecossistemas do país.** Revista parcerias Estratégicas, Vol. 6, No 12. São Paulo. p.240-258. 2001.

ONÇA, D. de S. **Quando o sol brilha eles fogem para a sombra...: a ideologia do aquecimento global.** Tese (Programa de Pós-graduação em Geografia Física). Departamento de Geografia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo-SP, 557f, 2011.

PASSEGI, Maria da Conceição. **A experiência em formação.** Revista Educação. Porto Alegre, v. 34, n. 2, p. 147-156, maio/ago. 2011.

PASSOS, Carmensita Matos Braga. **Educação Ambiental e Ensino Técnico: estudo de uma realidade.** 1997. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Federal do Pará, Belém, 1997.

PIMENTA, Selma Garrido (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTANA, André Ribeiro de. **Representações sociais de aquecimento global por professores de ciências.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará. 168f. 2013

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios.** *Rev. Bras. Educ.* [online]. 2007, vol.12, n.36, pp.474-492.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. **Educação Ambiental: Pesquisa e Desafio**, p.17-44, 2005.

SEPINI, R. P.; MACIEL, M. D. **Mudanças nas concepções de atitudes relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), identificadas a partir de uma atividade de ensino com emprego de Sequência Didática (SD) com enfoque na Natureza da Ciência e da Tecnologia (NDC&T).** Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 9, n. 6, p. 58, 19 dez. 2018.

SILVA, C. M.; ARBILLA, G. **Antropoceno: os desafios de um novo mundo.** Revista Virtual de Química, Niterói/RJ, v.10, v. XX, p.1-29, 2018.

SILVERWOOD-COPE, K. de O.; VILLARROEL, L. C. L.; SERKEIS, A. P. M.; KAMBER, A. **Mudanças climáticas.** Brasília: MMA, 2011.

TAMAIO, Irineu. **Educação Ambiental & mudanças climáticas: diálogo necessário num mundo em transição** (Parâmetros e diretrizes para a Política Nacional de Educação Ambiental no contexto das mudanças climáticas causadas pela ação humana). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013.

VEIGA, José Eli da. **Aquecimento Global – frias contendas científicas**. (org) -São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2008.

VEIGA, I. P. A. **Organização didática da aula: um projeto colaborativo de ação imediata**. In: VEIGA, I. P. A (Org.). Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas. Campinas: Papyrus, 2008.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANGALLI, Junior, Paulo Cesar. **Entre a ciência, a mídia e a sala de aula: contribuições da Geografia para o discurso das mudanças climáticas**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.

## APÊNDICE A

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**

Título da pesquisa: Educação Ambiental crítica: uma proposta de ensino investigativo sobre mudanças climáticas

Prezado (a) professor (a), você está sendo convidado (a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária. O referido trabalho vem sendo desenvolvido pela pesquisadora Josiane Moreira Moraes, discente do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, da Universidade Federal do Pará, tendo a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ariadne da Costa Peres como orientadora. Esta pesquisa objetiva otimizar aprendizagens de mudanças climáticas no ensino fundamental a partir de uma sequência de ensino investigativo, antes que você decida participar desta pesquisa e responder a este questionário, é muito importante que compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você decida participar. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade. Contamos com sua autorização para apresentar os resultados obtidos em eventos e revistas científicas da área de educação. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considerem necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Considerando, que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações).

Belém, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura do Participante: \_\_\_\_\_

Pesquisadoras:

Prof<sup>a</sup> Dra. Ariadne da Costa Peres

Prof<sup>a</sup> Esp. Josiane Moreira Moraes

Universidade Federal do Pará

Contatos: josi.uepa@gmail.com

(091) 98132-5488 (wpp)

## APÊNDICE B

**ROTEIRO COM QUESTÕES NORTEADORAS DA ENTREVISTA  
SEMIESTRUTURADA SOBRE A PROPOSTA EDUCACIONAL INTITULADA  
“SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS”**

1. O que seria uma sequência de ensino investigativo (SEI) para você?
2. O que você entende por mudanças climáticas?
3. Você sabe o que é Educação Ambiental? Comente.
4. Se você fosse aluno, o que gostaria que fosse abordado nessa sequência de ensino investigativo para a sua maior compreensão em relação a temática mudança climática?

**ROTEIRO COM QUESTÕES NORTEADORAS DA ENTREVISTA  
SEMIESTRUTURADA SOBRE A PROPOSTA EDUCACIONAL INTITULADA  
“SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS”**

1. Você considera possível realizar a proposta “sequência de ensino investigativo sobre Mudanças Climática” com seus alunos do 5º ano? Comente.
2. Qual a sua opinião acerca dos textos que serão trabalhados com os alunos?
3. O número de aulas propostas são adequadas para o desenvolvimento da SEI? Comente.
4. Qual a sua opinião acerca das estratégias propostas para o desenvolvimento da SDI?
5. Qual sua opinião acerca dos recursos didáticos propostos na SEI?
6. Você considera que essa proposta pode sensibilizar o aluno para causas ambientais, mais especificamente para às mudanças climáticas? Comente.
7. Essa proposta é pertinente para abordar a temática conhecimentos sobre mudanças climáticas para o 5º ano do ensino fundamental? A SEI consegue trabalhar o tema de forma clara e objetiva? Justifique sua resposta.

APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL- SEQUÊNCIA DE ENSINO  
INVESTIGATIVO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

**JOSIANE MOREIRA MORAES  
ARIADNE DA COSTA PERES**

# **SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

## **Quinto ano do ensino fundamental**



**BELÉM-PA  
2022**

**JOSIANE MOREIRA MORAES  
ARIADNE DA COSTA PERES**

# **SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

Quinto ano do ensino fundamental

**BELÉM-PA  
2022**



**Josiane Moraes**



**Ariadne Peres**

### **JOSIANE MOREIRA MORAES**

É mestra em Docência em Educação em Ciências e Matemática (2022), possui especialização em Gestão Escolar pela Universidade do Estado do Pará (2012), graduação em Pedagogia pela Universidade do Estado do Pará (2008). Trabalha como docente na Secretaria Estadual de Educação- SEDUC-PA atuando na educação no ensino fundamental. Exerce a função de especialista em educação na Secretaria Estadual de Educação- SEDUC-PA. Suas principais áreas de atuação são: Educação em Ciências e Matemática; Educação Ambiental.

### **ARIADNE DA COSTA PERES**

Doutora em Ciências Sociais - Antropologia. Mestre em Zoologia pela Universidade Federal do Pará (1999), com área de concentração em Ecologia. Professora Associada I na Universidade Federal do Pará. Tem experiência na área de Ecologia. Atua principalmente nos seguintes temas: antropologia (populações humanas em unidades de conservação), Educação Ambiental, Ecologia, Educação (Formação Inicial e Continuada) dentro da tríade Ensino, Pesquisa e Extensão.



## SUMÁRIO

<b>Apresentação</b>	<b>06</b>
<b>Que ensino de Ciências buscamos?</b>	<b>07</b>
<b>Quais as perspectivas da Educação Ambiental?</b>	<b>11</b>
<b>As mudanças climáticas</b>	<b>20</b>
<b>A sequência de ensino investigativo com a temática mudanças climáticas</b>	<b>23</b>
<b>Etapa 01 - Conhecimento dos estudantes sobre as mudanças climáticas</b>	<b>24</b>
<b>Etapa 02 - Elaboração da problemática</b>	<b>25</b>
<b>Etapa 03 - Elaboração de hipóteses</b>	<b>27</b>
<b>Etapa 04 - Proposição e realização de estratégias para trabalho das hipóteses selecionadas</b>	<b>29</b>
<b>Etapa 05 - Socialização dos resultados da investigação</b>	<b>30</b>
<b>Etapa 06 - Elaboração de material informativo pelos estudantes</b>	<b>32</b>
<b>Para saber mais !</b>	<b>33</b>
<b>Considerações para refletir</b>	<b>35</b>
<b>Referências</b>	<b>37</b>



## APRESENTAÇÃO

### **Caros colegas professores e professoras**

Este material constitui o Produto Educacional elaborado a partir da Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática, Mestrado Profissional da Universidade Federal do Pará-UFPA, intitulada Educação Ambiental crítica: uma proposta de ensino investigativo sobre mudanças climáticas.

Esta produção é destinada para vocês professores trabalharem a Educação Ambiental com a temática mudanças climáticas, pois a EA é um importante caminho para a formação de futuros cidadãos mais conscientes e participativos, valorizando as relações socioambientais.

A carência de materiais sobre mudanças climáticas direcionadas para os anos iniciais do ensino fundamental diagnosticada na pesquisa realizada, nos levou a montar a presente sequência de ensino investigativo, na tentativa de trabalhar essa temática mudanças climáticas tão importante na sociedade contemporânea.

O objetivo desse produto não é dar receitas prontas, mas servir como material de apoio para o professor do 5º ano do ensino fundamental, para o desenvolvimento de atividades sobre mudanças climáticas.

Esperamos que esse material didático possa ajudar você professor no desenvolvimento de atividades pedagógicas conectadas com a realidade, sensibilizando e envolvendo os alunos, para questões ambientais, sociais, econômicas, culturais e políticas relacionadas as mudanças climáticas.

Antes de apresentarmos a sequência de ensino investigativa é importante trazer algumas reflexões sobre o ensino de Ciências, a Educação Ambiental e as mudanças climáticas. Desse modo, abordaremos sobre esses assuntos a seguir.

## Que ensino de Ciências buscamos?

Buscamos o ensino que favoreça o desenvolvimento da plena cidadania, da autonomia e do desenvolvimento contínuo das capacidades de aprender e se informar. Buscamos o aprendizado para a formação do cidadão consciente, ativo e participativo do seu tempo e alfabetizado cientificamente.

Porém, Vários estudos têm mostrado que o ensino de Ciências em grande parte das escolas é baseado em fazer com que os alunos adquiram conhecimentos científicos e isso significa absorver teorias, conceitos e procedimentos científicos (CHASSOT, 2003), sendo o professor o transmissor do conhecimento e o aluno o receptor (FREIRE, 2002).

Esse modelo de ensino que está enraizado nas escolas deve ser superado, se a sociedade almeja formar cidadãos críticos, com participação ativa na sociedade como destaca Santos (2007, p. 488):

Certamente não será o modelo de ensino por transmissão do conhecimento como um ornamento cultural para legitimar uma determinada posição social de exclusão da maioria que propiciará a formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade científica e tecnológica. Nem seriam também livros didáticos – sobrecarregados de conteúdos e socioculturalmente descontextualizados, que apenas ilustram as maravilhas das descobertas científicas, reforçando a concepção de que os valores humanos estão a reboque dos valores de mercado – que iriam contribuir para a formação de cidadãos críticos.



Nesse sentido os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tema Meio Ambiente e Saúde (BRASIL, 1997) destacam que o componente curricular de Ciências, no ensino fundamental, necessita contemplar a percepção crítica dos estudantes. Para isso é necessário que o educador incentive seus alunos com atividades diversificadas que propiciem, por exemplo, a observação e experimentação, sempre relacionadas a sua realidade, resultando em uma relação dialógica mais consistente entre conhecimento e cotidiano.

Porém, essa não é a realidade de muitos alunos, como afirma Cachapuz (2004), pois é notório a existência de alunos que passam pelo ensino fundamental e médio sem uma única oportunidade de realizar alguma experiência, ou de alunos que nunca se envolveram em algum tipo de atividade que os colocasse como construtor do conhecimento.

O ensino de Ciências deve buscar a formação de educandos que sejam cidadãos ativos na sociedade, que consigam articular a Ciência com a sua vida cotidiana. Os alunos devem ter seus conhecimentos prévios valorizados em sala de aula, assim o papel do professor é muito importante, pois ele deve atuar como mediador do processo de ensino-aprendizagem.

Como já afirmava Paulo Freire (2002), é necessário respeito ao saber do aluno, o conhecimento deve ser construído a partir da sua experiência e cultura, para que não ocorra a mera transmissão de conteúdos totalmente desvinculados de sua realidade.



Chassot (2000) destaca que a Educação em Ciência deve se voltar à alfabetização científica, que para ele é “o conjunto de conhecimentos que facilitaríamos aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2000, p.19). Assim os alunos seriam capazes de participar ativamente e responsabilmente na construção da sociedade democrática.

Assim Cachapuz (2004, P. 374) discorre que:

É importante que as problemáticas a estudar não sejam, ou não sejam só, assuntos do passado mas sim também com marca de contemporaneidade, dado que a finalidade de uma Educação em Ciência para a cidadania tem de prever o estudo de problemáticas recentes. Não é demais de sublinhar este aspecto. Tal implica um grande esforço de atualização e disponibilidade científica dos professores para fazerem leituras inovadoras do currículo (que tem de perder o caráter prescritivo e de controle e passar a ser lido como um documento de referência, de índole dinâmica e, por isso mesmo, sujeito a melhoramentos e com algum grau de flexibilidade).

Nesse sentido, pode-se afirmar a forte conexão entre a formação do professor pesquisador e a Educação Científica. Pimenta (2005) afirma que a proposta de formação do professor pesquisador reflexivo não pode ocorrer sem a educação científica. É necessário que o professor faça da sua prática o seu objeto de pesquisa, é necessário atrelar o ensino aos problemas de investigação social, utilizando de ferramentas investigativas para compreender a realidade e, construir e reconstruir conhecimento junto com os estudantes.



Assim, tem-se a perspectiva de que no ensino de ciências, o docente traga para sala de aula problemas sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais, para que sejam trabalhados nos conteúdos escolares. Dessa forma, os alunos terão uma aproximação maior com a sua realidade, a partir disso poderão se tornar sujeitos mais ativos e participantes na construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Essa perspectiva do ensino de Ciências que busca formar indivíduos mais participativos na sociedade se aproxima da concepção de Educação Ambiental crítica, uma vez que ela busca entender os problemas socioambientais em contradição ao modo de produção capitalista, tendo em vista sua superação como requisito para solucionar a crise ambiental existente.

Dessa forma, o ensino de Ciências, a partir de uma proposta educativa ambiental, mostra-se como uma estratégia coerente, pois pode impulsionar a formação de cidadãos conscientes e participativos com capacidade de tomada de decisões e que sejam comprometidos com as questões ambientais e com a consequente transformação de sua realidade.



## Quais as perspectivas da Educação Ambiental?

A partir do reconhecimento mundial dos crescentes problemas relacionados ao meio ambiente, as discussões em torno das questões ambientais se tornaram mais visíveis em meados da década de 70 e a expressão Educação Ambiental ganhou mais visibilidade nas esferas política, econômica e educacional.

Nesse contexto, a Educação Ambiental surge como uma estratégia que passou a buscar caminhos para minimizar as consequências da destruição ambiental, quase sempre gerada pelo capitalismo, desencadeando uma preocupação universal e induzindo com isso, grandes debates nacionais e internacionais que tinham como objetivos discutir sobre a necessidade de preservação e conservação dos bens naturais para as futuras gerações, e também de enfrentamento de visões reducionistas e não problematizadoras tanto da questão ambiental, quanto referentes à Educação Ambiental (DIAS, 2003).

Diversos eventos relacionados à temática ambiental foram realizados pelo mundo no decorrer dos anos, destacamos os que obtiveram maior relevância em âmbito mundial: a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente que ocorreu em Estocolmo em 1972. Nesse encontro ficaram estabelecidas orientações como: a declaração sobre o Ambiente Humano, que veio com o intuito de atender "... à necessidade de estabelecer uma visão global e princípios comuns que serviriam de inspiração e orientação à humanidade, para a preservação e melhoria do ambiente humano" (DIAS, 2003, p.36), bem como "... reconheceu-se a Educação Ambiental como elemento crítico para o combate à crise ambiental no mundo" (GUIMARÃES, 2000, p.09), nesse sentido foi definido o Plano de Ação Mundial para a Educação Ambiental, colocado como orientação para os governos.

Essa conferência foi considerada um marco histórico e político Internacional, por chamar atenção para os problemas ambientais que estavam ocorrendo em torno do mundo, e por estabelecer uma série de princípios norteadores para um programa internacional voltado a questão ambiental.

A Conferência Internacional sobre Educação Ambiental em Tbilisi realizada em 1977 é uma continuidade da Conferência de Estocolmo, ela foi organizada pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) e pela PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiental) e se tornou a Conferência mais importante, ao final desse encontro foi produzido um documento que contribuiu decisivamente para definir os princípios, objetivos e as características da Educação Ambiental. Guimarães (2000, p.10 -11) destaca alguns desses princípios:

-

- Ser um processo contínuo e permanente, iniciando em nível pré-escolar e estendendo-se por todas as etapas da educação formal ou informal.
- Examinar as principais questões relativas ao ambiente, tanto do ponto de vista local como nacional, regional e internacional, para que os educandos tomem conhecimento das condições ambientais de outras regiões.
- Fazer com que os alunos participem da organização de suas próprias experiências de aprendizagem e tenham a oportunidade de tomar decisões e de aceitar as consequências.
- Inter-relacionar os processos de sensibilização, aquisição de conhecimentos, habilidades para resolver problemas e especificação dos valores relativos ao ambiente, em todas as idades, enfatizando sobretudo a sensibilização dos alunos mais jovens em relação ao ambiente de sua própria comunidade.
- Ajudar os alunos a descobrirem os sintomas e as causas verdadeiras dos problemas do ambiente.
- Ressaltar a complexidade dos problemas e, em consequências, a necessidade de desenvolver o sentido crítico e as aptidões à sua resolução.

O Brasil não ficou indiferente quanto às iniciativas adotadas em todo o mundo em prol de um ambiente mais saudável e digno para todos os cidadãos, pois o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 garante que todo cidadão possui direito ao meio ambiente equilibrado e que todos devem zelar por sua preservação e defesa.

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

Um dos principais eventos internacionais que discutiu o meio ambiente foi a ECO-92, que aconteceu no Rio de Janeiro no período de 3 a 14 de junho, com a participação de 170 países que aprovou a Agenda 21 e o Tratado de Educação Ambiental para as Sociedades Sustentáveis.

A Rio - 92 corrobora as premissas de Tbilisi e através da Agenda 21, seção IV, Cap. 4, define as áreas de programas para a EA, reorientando a educação para o desenvolvimento Sustentável. A conferência rio-92, atualmente, é reconhecida como encontro internacional mais importante desde que o ser humano se organizou em sociedades (DIAS, 2003, p.50).

Assim, os eventos trouxeram à tona a crise ambiental e nos evidenciou a necessidade de construirmos e fortalecermos as discussões acerca dos problemas ambientais, para que assim possamos agir diretamente na raiz dos problemas, identificando suas causas, consequências e elaborando estratégias possíveis de promover novas formas de pensar o meio ambiente.

Segundo Dias (2003) a educação se tornou o instrumento fundamental de conscientização social no combate à crise ambiental, por fazer parte de um processo de aprendizagem que busca atrelar numa relação de interdependência, a diversidade cultural, a justiça social e o equilíbrio ecológico.

Nesses eventos, a educação se reafirmou como estratégia importante para o enfrentamento da crise ambiental e passou a ser vista como um elemento essencial para orientar a reflexão crítica sobre os diversos problemas por meio da participação ativa dos educandos tanto na educação formal como não formal, em prol da formação crítica e transformadora do indivíduo.

Nesse sentido a Educação Ambiental enquanto espaço que nos proporciona novas mentalidades e concepção de sujeitos apresenta-se na visão de Guimarães (1995, p.14) como:

[...] uma dimensão do processo educativo voltado para a participação de seus atores, educandos e educadores, na construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida socioeconômica e um mundo ambientalmente sadio.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394, aprovada em vinte de dezembro de 1996, coloca no artigo nº 26 a seguinte proposta:

Os currículos do Ensino Fundamental e Médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela.

Dessa forma, esta lei evidencia a necessidade de trabalhar as diferenças regionais e atribuir maior autonomia curricular às escolas, sendo que o meio ambiente se torna cada vez mais presente na parte diversificada que é adotada segundo critérios da escola, ou seja, a educação formal inicia um processo de reconhecimento do meio ambiente, vindo dessa forma contribuir na compreensão do mesmo.

Os PCN são documentos construídos na vigência do governo de Fernando Henrique Cardoso, sendo apresentados como resultado do trabalho que contou com a participação de muitos educadores brasileiros e têm a marca de suas experiências e de seus estudos, permitindo assim que fossem produzidos no contexto das discussões pedagógicas atuais.

Nesse sentido, o meio ambiente abordado no PCN ganha uma importância fundamental por constituírem instrumentos básicos para que o aluno possa conduzir o seu processo de construção do conhecimento sobre o meio ambiente, haja vista, que os conteúdos relacionados a esta temática preveem sua integração nos currículos através da transversalidade, que é a inclusão de alguns temas de interesse social no currículo escolar, temas estes que estão presentes no cotidiano tanto de alunos quanto de professores. Como observamos a seguir:

Os PCN'S incorporam a transversalidade no currículo de forma a compor um conjunto articulado e aberto a novos temas buscando um tratamento didático que contemple a complexidade e sua dinâmica, dando-lhe a mesma importância das áreas convencionais. O currículo ganha em flexibilidade e abertura, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais e outros temas podem ser incluídos (BRASIL, 1997, p.27).

Os temas transversais em seu conjunto propõem uma visão ampla e consciente da realidade brasileira e a sua inserção no currículo, além de desenvolver um trabalho educativo que possibilita uma participação social dos alunos, envolve os diferentes campos de conhecimento, dando a esses um enfoque global para melhor compreensão do mundo.

Não se pode falar em Educação Ambiental no interior da escola, sem pensar num projeto pedagógico interdisciplinar, cujas práticas se complementam pelo fato de ser um trabalho construído coletivamente, não se limitando a uma disciplina, mas com uma concepção totalizadora da educação, comprometida com a prática social e o desenvolvimento da cidadania, numa interação, também, com a comunidade.

Assim, para a realização da EA consideramos que é necessário que os indivíduos assumam uma postura crítica e possuam conhecimentos que sejam produzidos através da reflexão de sua própria realidade, pois a práticas ambientais deve ter como objetivo formar um cidadão consciente e participativo. Essa consciência refere-se aos problemas ambientais, ao reconhecimento da complexidade de tais problemas e a necessidade de soluções que priorizem o desenvolvimento de novas formas de relação sociedade-natureza, que tenham como objetivo lutar por um meio ambiente saudável para todos.

Percebemos assim que atualmente a maioria dos países tem se sensibilizado quanto aos problemas ambientais, e dessa forma estão agindo para a diminuição dos efeitos resultantes da crise que o mundo atravessa.

Podemos afirmar que a oficialização da EA no Brasil é algo recente pois, em abril de 1999 foi aprovada a Política Nacional de Educação Ambiental, que determina entre outras medidas, a inclusão da Educação Ambiental, em todos os níveis e modalidades do ensino, tanto na educação formal como não formal e define as competências dos órgãos públicos e privados, assim como os deveres da sociedade civil em relação ao meio ambiente, como podemos verificar no Art. 3º, dessa Política:

- I - ao Poder Público, nos termos dos artigos 205 e 225 da constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;
- II - às instituições educativas promover a Educação Ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;
- III - aos órgãos integrantes do sistema Nacional de Meio Ambiente-Sisnama- promover ações de Educação Ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;
- IV - aos meios de comunicação de massa colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre o meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;
- V - às empresas, entidades de classe, instituições públicas em privadas promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;
- VI - à sociedade como um todo manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a preservação, a identificação e a solução de problemas ambientais.

A Política Nacional de Educação Ambiental define sua visão de Educação Ambiental no 1º artigo, como podemos observar a seguir:

Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 01).

Essa legislação deve ser apreciada como um instrumento útil ao desenvolvimento das atividades de Educação Ambiental recentes e futuras, cabendo aos agentes dessas ações a dupla tarefa simultânea que é zelar pelo cumprimento da lei e propiciar as alterações que venham a suprir carência da mesma.

Como percebemos há um esforço para introduzir a Educação Ambiental nos currículos escolares, com orientações a partir de documentos oficiais como os destacados anteriormente. Atualmente, o documento curricular oficial mais recente no Brasil é Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que surge como uma tentativa de promover uma padronização nos conteúdos trabalhados na educação básica no território brasileiro, pois os currículos de todas as escolas públicas e privadas devem ter a BNCC como referência. O objetivo é unificar os conteúdos e tentar reverter o processo de fragmentação em que se encontra o conhecimento científico escolar, engavetado por meio dos diferentes componentes curriculares, desconexos da realidade dos alunos.

Esse documento também dispõe sobre as questões ambientais, como podemos observar na competência geral de número 10: “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.” (BRASIL, 2017, p.10).

A abordagem da temática Educação Ambiental também pode ser encontrada em várias habilidades de diferentes componentes curriculares definidos na BNCC, como é destacado a seguir no componente curricular Ciências nas habilidades para o 5º ano do ensino fundamental.

(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

(EF05CI04) Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

A BNCC destaca que o trabalho com a Educação Ambiental deve estar presente desde os anos iniciais do ensino fundamental, o que mostra a importância da temática estar presente nos currículos escolares de todas as escolas.

A Educação Ambiental deve proporcionar ao aluno uma formação de sua base conceitual de modo a permitir que ele desenvolva uma visão crítica da realidade no qual está inserido, para que ele se identifique como um cidadão participe de uma sociedade, reconhecendo seu papel como protagonista no enfrentamento das questões ambientais.

A abordagem da temática Educação Ambiental também pode ser encontrada em várias habilidades de diferentes componentes curriculares definidos na BNCC, como é destacado a seguir no componente curricular Ciências nas habilidades para o 5º ano do ensino fundamental.

(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

(EF05CI04) Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

A BNCC destaca que o trabalho com a Educação Ambiental deve estar presente desde os anos iniciais do ensino fundamental, o que mostra a importância da temática estar presente nos currículos escolares de todas as escolas.

A Educação Ambiental deve proporcionar ao aluno uma formação de sua base conceitual de modo a permitir que ele desenvolva uma visão crítica da realidade no qual está inserido, para que ele se identifique como um cidadão participe de uma sociedade, reconhecendo seu papel como protagonista no enfrentamento das questões ambientais.

## As mudanças climáticas

Em relação a temática mudanças climáticas é importante destacar que ela se apresenta atualmente como um dos grandes desafios da sociedade, pois seus impactos são de ordem mundial e afetam os mais variados setores da vida social.

Mudanças Climáticas é um tema bastante controverso do ponto de vista científico, a maioria dos pesquisadores são categóricos em afirmar que as mudanças climáticas são alterações provocadas nos padrões climáticos resultantes de ações antrópicas, ou seja, ações realizadas pelos homens que interferem nas condições climáticas. Esses pesquisadores geralmente se baseiam em dados do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC).

O IPCC é um órgão ligado à ONU (Organização das Nações Unidas) que realiza periodicamente avaliações sobre as mudanças climáticas e emite relatórios com o objetivo servir de base para debates e políticas internacionais voltadas para o clima.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas explica as mudanças climáticas como uma variação significativa em termos estatísticos em um parâmetro climático médio, que ocorre em um longo período, por décadas por exemplo.

O IPCC destaca que as mudanças climáticas podem ser causadas por processos naturais, e realmente no passado da Terra houve variações importantes no clima, como por exemplo os períodos glaciais. Porém, as alterações climáticas recentes têm sua causa nas atividades humanas.

O IPCC já elaborou vários relatórios, o mais recente foi divulgado em agosto de 2021 e enfatizou as conclusões dos relatórios anteriores, ou seja, o aquecimento global é uma realidade e as mudanças climáticas, são consequência de ações antrópicas como: queima de combustíveis fósseis, aumento do desmatamento e a pecuária.

Apesar da maioria dos pesquisadores afirmarem que as mudanças climáticas atuais são resultantes das ações humanas, há pesquisadores, como Onça (2011) que defendem a ideia que essas mudanças climáticas são apenas resultado de causas naturais, como: incidência solar, órbita da terra, El Niño e atividades vulcânicas, negando que tais mudanças são causadas pelo homem.

Diante da existência de controversas, destaco que esta sequência de ensino investigativo se baseia no IPCC, ou seja, é construída com base na afirmação de que as mudanças climáticas são de origens antrópicas. Nesse contexto, é oportuno explicar que o efeito estufa é um fenômeno natural que retém gases na atmosfera, e é extremamente importante para a preservação da vida em nosso planeta, Silverwood-Cope; Villarroel; Serkeis; Kamber, (2011, p.06) afirmam:



É a presença desses gases na atmosfera que torna a Terra habitável, pois, caso não existissem naturalmente, a temperatura média do planeta seria muito baixa, da ordem de 18 °C negativos. A troca de energia entre a superfície e a atmosfera mantém as atuais condições climáticas que proporcionam uma temperatura média global na superfície próxima a 14°C.

O problema não é a existência do efeito estufa, como já foi afirmado, e sim a sua intensificação que tem causado o aquecimento global e as mudanças climáticas na terra, isso por que houve um aumento da concentração dos Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, fato relacionado ao aumento da queima de combustíveis fósseis, desmatamento e pecuária.

As mudanças climáticas trazem muitas consequências, entre elas: secas mais intensas, eventos extremos como furacões e enchentes, a elevação do nível dos oceanos em determinadas regiões, alteração da distribuição e frequência de chuvas, estes eventos impactam tanto a biodiversidade, quanto o bem-estar e saúde do homem (JACOBI; GUERRA; NASCIMENTO; NEPOMUCENO, 2010).

De acordo com Silva (2018), estamos vivendo um novo período geológico conhecido como Antropoceno, que se refere a uma época em que o homem tem um papel fundamental na geologia e na ecologia, pois não há dúvida que o homem tem modificado o planeta Terra de forma inequívoca e, em alguns casos de maneira irreversível. Jacobi, Guerra, Nascimento e Nepomuceno (2011), destacam que as pessoas, mesmo recebendo diversas informações sobre as mudanças climáticas, consideram a situação como um fatalismo considerando que não podem fazer nada para modificar tal fenômeno. Porém, ao contrário, essas mudanças climáticas exigem da sociedade novas escolhas no estilo de vida e mudanças de valores em relação ao uso dos recursos naturais.

Diante dessas circunstâncias, a Educação Ambiental pode contribuir em pensar soluções a partir do contexto local, com ações coletivas e individuais que reduzam a quantidade das emissões de gases de efeito estufa (GEE). A Educação Ambiental tem o importante papel de estabelecer ações que não estejam isoladas e fragmentadas, mas que produzam transformações nos valores, no comportamento e nas atitudes dos indivíduos (TAMAIIO, 2013).

Assim, com o intuito de contribuir com ações que tornem a Educação Ambiental uma prática de inclusão social, de formação para cidadania e emancipação dos sujeitos sociais, apresento uma sequência de ensino investigativo com a temática mudanças climáticas. Uma proposta de ensino possível de ser realizada na educação básica escolar, que busca afetar de um modo ou de outro os estudantes envolvidos, a comunidade e, principalmente, nós professores, ao compreender que precisamos, diante do nosso papel docente, assumir profissionalmente ações educativas em prol da educação ambiental crítica.

Esse produto educacional encontra-se baseado na sequência de ensino investigativo (SEI), para Carvalho (2013) uma sequência de ensino investigativa corresponde a:

Sequência de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do que se pretende como objetivo de aprendizagem, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios, terem ideias próprias e pôder discuti-las com seus colegas e com o professor, passando do conhecimento espontâneo ao científico, e assim possam entender conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (p.9).

Dessa forma a SEI, objetiva criar condições para que o conhecimento seja construído em sala de aula pelos alunos, com orientações que viabilizam que ocorram tanto as interações entre os estudantes quanto a mediação do professor durante as atividades. Assim pode-se dizer que a SEI, busca a participação ativa do estudante, por meio das interações que valorizam os conhecimentos prévios dos alunos, possibilitando o diálogo entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica.

## Sequência de ensino investigativo com a temática mudanças climáticas

<b>Tema:</b>	Mudanças climáticas
<b>Componente Curricular:</b>	Ciências
<b>Unidade temática:</b>	Matéria e energia
<b>Habilidade da BNCC:</b>	(EF05CI03) <sup>1</sup> Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
<b>Objetivos:</b>	Debater questões sobre mudanças climáticas; Conhecer as causas, incluindo as antrópicas, das mudanças climáticas Propor estratégias para minimizar as mudanças climáticas.
<b>Público Alvo:</b>	Alunos do 5º ano do ensino fundamental
<b>Carga Horária:</b>	15 aulas (45 min cada)
<b>Recursos materiais:</b>	Material impresso de reportagens da internet, quadro branco, pincel de quadro branco, computador.
<b>Recursos materiais:</b>	01- Conhecimento dos estudantes sobre as mudanças climáticas. 02- Elaboração da problemática. 03- Elaboração de hipóteses. 04- Proposição de estratégias para trabalho com as hipóteses selecionadas. 05-Socialização dos resultados da investigação 06-Elaboração de material informativo pelos estudantes.

**Fonte:** elaborado pela pesquisadora, 2020.

<sup>1</sup> Código da BNCC referente a habilidade nº 03 do componente curricular de Ciências do 5º ano do ensino fundamental.

## Etapa 01 - Conhecimento dos estudantes sobre as mudanças climáticas.

**Carga horária: 02 aulas**

**Objetivo:** Orientar e incentivar os estudantes a manifestarem seus conhecimentos sobre mudanças climáticas, possibilitando a exposição dos conhecimentos prévios para gradativamente reestruturar seus saberes.

Para esse levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, o professor poderá utilizar a técnica do “brainstorming”, também chamada de tempestade de ideias, que consiste na liberdade dos alunos de exporem suas ideias sobre o assunto em questão.

Essa técnica possibilita que o professor realize questionamentos para serem respondidos pelos alunos de forma oral, baseados nas experiências e nos conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida pelos estudantes. É importante a participação de todos os alunos, pois eles terão a possibilidade de manifestarem suas opiniões sobre o tema, assim será criado um espaço para a diversidade de pensamentos e experiências. As respostas dos alunos devem ser anotadas no quadro para que todos possam visualizá-las. (FREITAS, 2019)

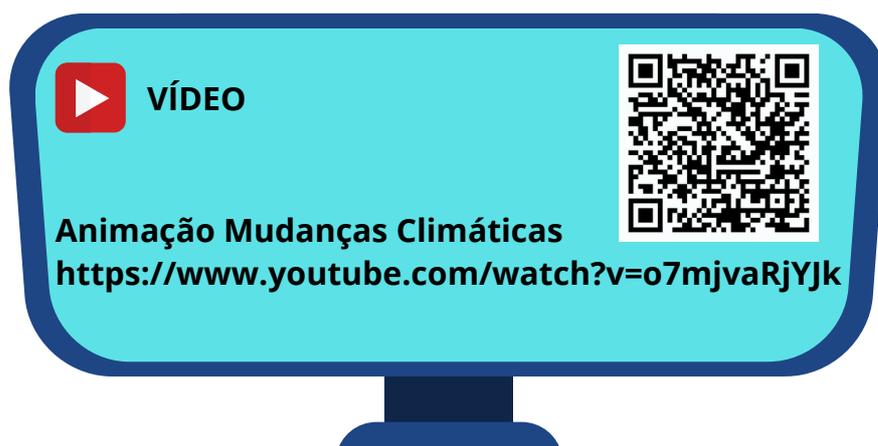


## Etapa 02 - Elaboração da problemática

**Carga horária: 04 aulas**

**Objetivo:** incentivar os estudantes a refletirem sobre a crise climática, a partir dos conhecimentos prévios, com o propósito de perceberem a importância da temática dentro do contexto em que vivem, reconhecendo-a como um problema também seu.

Para iniciar este encontro os estudantes devem ser orientados a fazerem grupos de 04 alunos, em seguida o professor deve projetar em um Datashow um vídeo sobre a temática, em seguida disponibilizar uma reportagem sobre mudanças climáticas e entregar para todos os alunos.



### REPORTAGEM 2

O Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) registrou a temperatura mais alta dos últimos 100 anos em Belém na última terça-feira (1º). Na estação do 2º Distrito Meteorológico, localizada na avenida Almirante Barroso, a temperatura máxima registrada ao longo do dia chegou aos 38.5° Celsius – mais de seis graus acima da média histórica do mês de dezembro, que registra temperaturas máximas na casa de 32°C.

“Nunca havíamos chegado em 38°C. Já havíamos chegado em 37.3°C em 1982 e na casa de 36°C em 1998, mas 38°C é a primeira vez desde que as medições começaram em Belém no ano de 1897”.

**Fonte:** <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2015/12/belem-atinge-maior-temperatura-dos-ultimos-100-anos-com-super-el-nino.html>

O material disponibilizado aos estudantes foi constituído de um vídeo sobre as mudanças climáticas e uma reportagem sobre a temperatura mais alta registrada em Belém nos últimos 100 anos. A diversidade de materiais utilizados está de acordo com as contribuições de Carvalho (2013), sobre a utilização de diferentes recursos para que os estudantes tenham acesso a outras linguagens da Ciência e aumentar a possibilidade de sensibilização para o problema.

O docente deve trabalhar com os alunos os conceitos de temperatura e medidas de temperatura, como sugestão o professor pode disponibilizar para os alunos assistirem o vídeo “Medidas de temperatura- 3º, 4º ou 5º ano”, disponível no endereço: [https://www.youtube.com/watch?v=Vfl\\_RCFsO4g](https://www.youtube.com/watch?v=Vfl_RCFsO4g), antes de iniciar as discussões sobre os problemas identificados no vídeo e na reportagem.

Os alunos devem ser orientados a assistir o vídeo e fazer a leitura, dirigidos pela pergunta: Quais problemas você identifica no vídeo e na reportagem? Quais desses problemas você já vivenciou no seu dia-a-dia? O professor deve solicitar que os alunos registrem por escrito a resposta em grupo, posteriormente o professor deve discutir com a turma as respostas dos alunos.

Possíveis problemas apresentados pelos alunos: aumento da temperatura, derretimento das geleiras, alagamentos, falta de água, diminuição na produção de alimentos e extinção de espécies animais.

Após a discussão os alunos devem ser orientados a produzir redações, poemas ou desenhos que demonstrem os problemas e socializar com seus colegas de turma.



### ETAPA 03 – Elaboração de hipóteses.

**Carga horária: 03 aulas**

**Objetivo:** Desenvolver habilidades de elaborar hipótese.

Após a discussão que o professor realizará com os estudantes na etapa anterior, os alunos devem ser instigados a pensar a questão: quais as prováveis causas para origem desse problema (aumento da temperatura, mudanças climáticas)? Espera-se que a partir de suas concepções prévias, os estudantes possam identificar o problema e elaborar hipóteses direcionadas ao estudo a se realizar. As respostas dos alunos devem ser organizadas no quadro branco como hipóteses, oportunizando os alunos a reverem suas proposições.

Possíveis causas hipotéticas apresentadas pelos alunos: queima de combustíveis fósseis, aumento do desmatamento, emissão de gases poluentes e poluição do solo e dos recursos hídricos.



## ETAPA 04 – Proposição e realização de estratégias para trabalho das hipóteses selecionadas.

**Carga horária: 02 aulas**

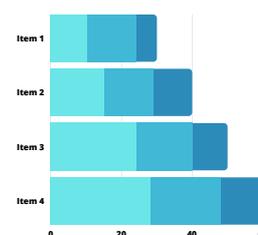
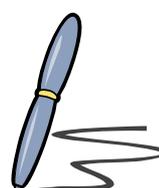
**Objetivo:** Desenvolver habilidades de organizar informações, relacionar e construir ideias próprias desenvolvendo o raciocínio.

Para esse encontro deve ser solicitado que os estudantes façam grupos de cinco alunos para buscarem informações referentes as hipóteses levantadas, para isso é necessário que o professor antecipadamente proponha estratégias para que os alunos possam vir a trabalhar suas hipóteses, como por exemplo: pesquisas na internet, livros e revistas sobre as causas das mudanças climáticas; entrevistas com pais e/ou avós; visita à estação meteorológica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Em relação a pesquisas em sites, recomendamos o acesso no endereço eletrônico: <https://www.climaesociedade.iag.usp.br>), esse site foi desenvolvido por pesquisadores do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP (Universidade de São Paulo), o site apresenta para crianças e adolescentes, um panorama geral sobre o funcionamento do sistema terrestre, o que é o clima e os impactos da ação humana no meio ambiente.

A proposta dos alunos realizarem as entrevistas com pais e avós é importante por que esses alunos no geral têm poucos nos de vida e poucas experiências vivenciadas para realizarem comparações, como por exemplo: entre tempo e clima, período curto e longo. Assim perguntas sobre como o clima mudou desde a época em que eles eram crianças é um jeito mais concreto de aproximar os estudantes dessas situações passadas.

Deve ser destacado que os alunos podem trazer essas informações por meio de textos, desenhos, imagens e gráficos. Todos os grupos devem socializar os resultados dos estudos que realizaram.



A estação meteorológica da EMBRAPA coleta e analisa os dados do clima local, dessa forma os alunos em uma visita na EMBRAPA, poderão obter as informações geradas com os registros dessa estação meteorológica como: a velocidade média de vento, temperaturas médias e máximas diárias, direção do vento, umidade relativa do ar e volume de chuva. Assim será possível realizarem comparativos entre períodos distintos para verificarem as mudanças que ocorreram.

Um vídeo que mostra como funciona uma estação meteorológica pode ser encontrado em: <https://youtu.be/GV740zW57UQ>



## ETAPA 05 – Socialização dos resultados da investigação.

**Carga horária: 02 aulas**

**Objetivo: verificação e reconstrução das hipóteses.**

O docente deve propor a construção de um quadro comparativo visando relacionar as hipóteses construídas com os resultados da investigação, com o intuito de levar os estudantes a perceberem as hipóteses que não foram contempladas e as que estão de acordo com o resultado da investigação.

Exemplo de Quadro comparativo para apresentar para os alunos

Possíveis problemas identificados pelos alunos	Possíveis Causas (hipótese)	Causas (Resultados da investigação)
Aumento da temperatura, derretimento das geleiras, alagamentos, falta de água, diminuição na produção de alimentos e extinção de espécies animais.	Queima de combustíveis fósseis, aumento do desmatamento, emissão de gases poluentes e poluição do solo e dos recursos hídricos.	

**Fonte:** elaborado pela pesquisadora, 2020.



A partir desse momento o professor inicia o movimento de sistematização dos conhecimentos científicos que estão sendo trabalhados, iniciando com uma revisão do tema com a apresentação de conceitos relacionados as mudanças climáticas como: efeito estufa e aquecimento global. Então, o docente terá elementos para elaborar junto com os alunos um mapa conceitual sobre a temática.

Após a sistematização dos conhecimentos científicos, apresente aos alunos uma reflexão a partir da seguinte questão: "Como podemos diminuir os impactos e riscos das mudanças climáticas?" Peça para que eles registrem por escrito as ações que pensaram e conversem entre si sobre as propostas que surgiram dessa reflexão.



## ETAPA 06 - Elaboração de material informativo pelos estudantes

**Carga horária: 03 aulas**

### **Objetivo: Sistematização dos conhecimentos construídos**

Para finalizar a proposta de ensino e sistematizar as aprendizagens, os alunos deverão ser orientados a construir um material informativo sobre as mudanças climáticas, em formato de cartilha. O informativo deve trazer informações sobre causa e consequências das mudanças climáticas, assim como propostas para mitigar a crise climática. É importante que os próprios alunos indiquem o público alvo do material que será elaborado por eles com a mediação do professor.

Após a elaboração e distribuição das cartilhas, o professor deve proporcionar um momento de diálogo para que os estudantes possam apresentar suas impressões sobre a cartilha e o que essa produção representou para eles.

Outra sugestão para que os estudantes sistematizem os conhecimentos seria a produção de vídeos curtos que tragam informações sobre causa e consequências das mudanças climáticas, assim como propostas para mitigar a crise climática. Esses vídeos produzidos pelos alunos seriam posteriormente apresentados na escola. O docente pode propor um dia de apresentação dos vídeos para todos os alunos da escola e posteriormente compartilhar nas redes sociais, como: WhatsApp, facebook e Instagram. Atualmente como a maioria das pessoas tem acesso as redes sociais o compartilhamento de vídeos pode ter um maior alcance de pessoas sobre a temática.





### Para saber mais !

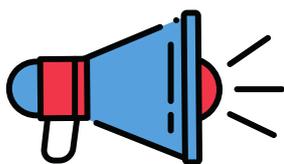
Caro professor, antes de iniciar a aplicação da SEI é importante que se aproprie de algumas informações sobre o tema. Selecionamos os links abaixo para ajudá-lo.

#### 1. Perguntas e Respostas sobre Aquecimento Global, do Instituto de Pesquisas da Amazônia.



**Acesse:**

[http://ipam.org.br/wp-content/uploads/2010/05/perguntas\\_e\\_respostas\\_sobre\\_aquecimento\\_.pdf](http://ipam.org.br/wp-content/uploads/2010/05/perguntas_e_respostas_sobre_aquecimento_.pdf)



#### 2. Verdades Inconvenientes - porque você deve desconfiar do que dizem sobre o aquecimento global



**Acesse:**

[http://super.abril.com.br/revista/239/materia\\_revista\\_231035.shtml?pagina=1](http://super.abril.com.br/revista/239/materia_revista_231035.shtml?pagina=1)

#### 3. Mudança Climática Guia Básico



**Acesse:**

<https://d1p480y8ywg81t.cloudfront.net/media/signorelli/colegio/unesco/ano-internacional-entendimento-global6.pdf>





## Assista aos vídeos:





## Considerações para refletir

Este produto educacional constitui-se em uma relevante ferramenta de ensino-aprendizagem fundamentada, pois se baseia na proposta elaborada por Carvalho (2013) para a construção de uma sequência de ensino investigativo. Destaca-se que o professor dos anos iniciais que for utilizar este material como suporte didático-metodológico deve ter perceber que não se trata de um produto pronto e acabado, pelo contrário o docente tem total liberdade para fazer adaptações conforme julgar necessário. Diante disso, prezado docente sinta-se à vontade para criar outras propostas semelhantes pautadas na SEI para trabalhar a temática mudanças climáticas ou outras temáticas que se fizerem necessárias.

Se o docente tiver interesse em conhecer mais detalhadamente os fundamentos e concepções teóricas e metodológicas que serviram como base à elaboração deste guia didático, podem acessar a dissertação de mestrado intitulada “ Educação Ambiental crítica: uma proposta de ensino investigativo sobre mudanças climáticas”, presente no endereço eletrônico do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC), no link destinado às Teses e Dissertações, da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Nessa proposta de ensino baseado no ensino investigativo os alunos são desafiados a comprometer-se na busca pelo conhecimento, por meio de questionamentos e investigação, para dar respostas aos problemas identificados.

Precisamos apresentar para nossos estudantes a crise climática de forma transparente e construir com eles uma visão realista da situação, mas também temos que estimular um movimento de participação, mostrando o papel que cada um pode ter na sociedade, devemos buscar sempre tratar o tema com um olhar de esperança e reflexão. Acredito realmente no fazer coletivo, quando a gente se engaja nesse movimento apresentando soluções, propondo ações e trocando ideias, assim percorremos um caminho de mudanças e reflexões.

Dessa forma, a SEI pode ser compreendida como sendo um caminho que conduz o aluno para a aprendizagem. Nesse caminho, o aluno busca resolver problemas a partir da construção de novos conhecimentos, com o foco na aprendizagem, tendo em vista desempenhar um papel ativo no processo de investigação e construção do conhecimento investigado.

Por fim, espera-se que este produto educacional possa contribuir com a prática pedagógica de docentes do ensino fundamental, ao ser utilizado como instrumento capaz de ressignificar o processo de ensino e aprendizagem da temática mudanças climáticas.



## REFERÊNCIAS

BELÉM atinge maior temperatura dos últimos 100 anos com 'super El Niño'. **G1**, Belém, 02 dez. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2015/12/belem-atinge-maior-temperatura-dos-ultimos-100-anos-com-super-el-nino.html>

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> > Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <[www.portal.mec.gov.br](http://www.portal.mec.gov.br)>. Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Disponível em: <[www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)>. Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde**. Brasília: MEC, 1997.

CACHAPUZ, Antônio; PRAIA, João; JORGE, Manuela. **Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico**. Ciência e Educação, 2004.

CARVALHO, I.C.M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P.P. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. P.13-24.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo. Cegage Learning, 2013.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Rev. Bras. Educ. [online]. 2003, n.22, pp.89-100.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. da Unijui, 2000.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 8.ed. São Paulo: Gaia, 2003. p. 551.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 21 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido.** 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREITAS, Eduardo de. **Tempestade de ideias no ensino (Brainstorming).** Disponível em: <http://educador.brasilescola.uol.com.br/orientacoes>. Acesso em 30 jul. 2019.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão ambiental na educação.** Campinas: Papirus, 1995. p.107.

\_\_\_\_\_. **Educação Ambiental.** Duque de Caxias: Unigranrio, 2000. p. 61

JACOBI, Pedro Roberto; S. GUERRA, Antônio Fernando; SULAIMAN, Nascimento Samia; NEPOMUCENO, Tiago. **Mudanças climáticas globais: a resposta da educação.** Revista brasileira de educação, 16(46), 135-148, 2011.

\_\_\_\_\_. **Mudanças climáticas, mudanças Globais: Desafios para a educação.** Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Volume especial. 2010.

ONÇA, D. de S. **Quando o sol brilha eles fogem para a sombra...: a ideologia do aquecimento global.** Tese (Programa de Pós-graduação em Geografia Física). Departamento de Geografia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo-SP, 557f, 2011.

PIMENTA, Selma Garrido (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios.** Rev. Bras. Educ. [online]. 2007, vol.12, n.36, pp.474-492.

SILVA, C. M.; ARBILLA, G. **Antropoceno: os desafios de um novo mundo.** Revista Virtual de Química, Niterói/RJ, v.10, v. XX, p.1-29, 2018.

SILVERWOOD-COPE, K. de O.; VILLARROEL, L. C. L.; SERKEIS, A. P. M.; KAMBER, A. **Mudanças climáticas**. Brasília: MMA, 2011.

TAMAIO, Irineu. **Educação Ambiental & mudanças climáticas**: diálogo necessário num mundo em transição (Parâmetros e diretrizes para a Política Nacional de Educação Ambiental no contexto das mudanças climáticas causadas pela ação humana). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013.