



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIAS E SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

Ruana Tomaz de Souza

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E PROTEÇÃO CLIMÁTICA: METODOLOGIA DE
ENSINO PARA EDUCAÇÃO BÁSICA COMO INSTRUMENTO DE APOIO PARA
IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Araranguá, SC

2021

Ruana Tomaz de Souza

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E PROTEÇÃO CLIMÁTICA: METODOLOGIA DE
ENSINO PARA EDUCAÇÃO BÁSICA COMO INSTRUMENTO DE APOIO PARA
IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Energia e Sustentabilidade.

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Cilene Rodrigues Madruga.

Coorientador: Prof. Dr. Reginaldo Geremias

Araranguá, SC

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Souza, Ruana Tomaz
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E PROTEÇÃO CLIMÁTICA : METODOLOGIA
DE ENSINO PARA EDUCAÇÃO BÁSICA COMO INSTRUMENTO DE APOIO
PARA IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS / Ruana Tomaz
Souza ; orientador, Kátia Cilene Rodrigues Madruga,
coorientador, Reginaldo Geremias, 2021.
98 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em
Energia e Sustentabilidade, Araranguá, 2021.

Inclui referências.

1. Energia e Sustentabilidade. 2. Eficiência Energética
e Proteção Climática.. 3. Educação Escolar e Políticas
Públicas.. 4. Metodologia de ensino.. I. Madruga, Kátia
Cilene Rodrigues . II. Geremias, Reginaldo. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Energia e Sustentabilidade. IV. Título.

Ruana Tomaz de Souza

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E PROTEÇÃO CLIMÁTICA: METODOLOGIA DE
ENSINO PARA EDUCAÇÃO BÁSICA COMO INSTRUMENTO DE APOIO PARA
IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. José Carlos Lázaro da Silva Filho, Dr.

Universidade Federal do Ceará

Profa. Mônica Knöper, Dra.

Instituto Federal de Santa Catarina

Prof. Claus Tröger Pich, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que
foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Energia e
Sustentabilidade.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Profa. Dra. Kátia Cilene Rodrigues Madruga, Dra.

Orientadora

Prof. Reginaldo Geremias, Dr.

Coorientador

Araranguá, 2021.

A Deus.

Ao meu esposo amado, Renan, por toda paciência.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado forças e iluminando meu caminho para que pudesse concluir mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais Luiz Gonzaga de Souza e Adriana Tomaz de Souza por estarem sempre ao meu lado me apoiando em todos os momentos difíceis e de desânimo.

Ao meu esposo, Renan de Bom, presente nos momentos bons e ruins, me incentivando mesmo com toda ausência. Obrigada pela confiança, dedicação e paciência.

Agradeço aos professores orientadores, Profa. Dra. Kátia Cilene Rodrigues Madruga e Prof. Reginaldo Geremias, pela ajuda, pelas experiências, pelos ensinamentos repassados e pela paciência e dedicação no desenvolvimento da dissertação. Não conseguiria sem vocês.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Energia e Sustentabilidade, por terem contribuído de forma significativa para o meu crescimento profissional e pessoal. Agradeço à Profa. Mônica Knöpker, pela inestimável ajuda na realização deste estudo.

Aos meus amigos e colegas de mestrado, em especial, à Franciele, Maria, Amarfelina, Fernanda e Rahisa, por sempre me apoiarem e me ajudarem nessa caminhada.

Aos professores Claus Pich e Mônica Knöpker, por aceitarem serem avaliadores da proposta para qualificação.

Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio à participação em eventos.

Às diretoras Daiane Baltazar, da E.E.B. Professora Isabel Flores Hubbe, e Márcia Martins, da E.E.B. Castro Alves, pela colaboração e apoio. Igualmente agradeço aos alunos das escolas mencionadas que participaram do minicurso e, assim, colaboraram para o alcance dos resultados do presente estudo.

A todos que, diretamente ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Muito obrigada!

“Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças”. (Charles Darwin).

RESUMO

Políticas públicas são ações, programas e atividades desenvolvidas pela união, estados e municípios para atender diversas áreas como saúde, educação, meio ambiente, habitação, assistência social, lazer, transporte e segurança, a fim de promover o bem estar social. A eficiência energética e as mudanças climáticas são temas que se interrelacionam e têm impactos diretos sobre o desenvolvimento socioeconômico, a proteção ambiental e a agenda das políticas públicas nos níveis global e local. Compreende-se que a educação é um dos elementos fundamentais para que essas políticas possam ser implantadas. Entretanto, temas como eficiência energética e proteção climática praticamente não fazem parte das discussões no ambiente escolar nacional. Em contraponto, em outros países, especialmente as mudanças climáticas têm sido discutidas por crianças e jovens dentro e fora da sala de aula. Diante desse cenário, o objetivo desta pesquisa foi propor e analisar uma metodologia de ensino, para educação básica, como instrumento de apoio para a implementação de Políticas Públicas para Eficiência Energética e Proteção Climática. Para tanto, foi realizado um estudo qualitativo, exploratório e descritivo. Seus procedimentos incluíram pesquisa bibliográfica, documental e pesquisa-ação. Os sujeitos dessa pesquisa foram alunos de duas escolas da rede pública de ensino básico do município de Araranguá, SC, com idade entre 10 e 13 anos. Entre os seus resultados foi possível verificar que a metodologia proposta e analisada, nesta pesquisa, evidenciou resultados positivos quanto à aprendizagem dos alunos e com potencial para servir como um instrumento de apoio para a implementação de políticas públicas no sentido de transformar as intenções dessas políticas em ações e resultados. Por meio da educação escolar, é possível não somente mudar hábitos como também formar cidadãos, cômicos de suas responsabilidades em relação a si mesmo, ao outro e ao meio ambiente o que implica em usar os recursos de forma racional e proteger o clima.

Palavras-chave: Educação Escolar e Políticas Públicas. Eficiência Energética e Proteção Climática. Metodologia de ensino.

ABSTRACT

Public policies are actions, programs and activities developed by the union, states and municipalities to serve various areas such as health, education, environment, housing, social assistance, leisure, transportation and security in order to promote social welfare. Energy efficiency and climate change are interrelated issues that have direct effects on socioeconomic development, environmental protection, and the public policy agenda at the global and local levels. It is understood that education is one of the fundamental elements for such policies to be implemented. Nevertheless, issues such as energy efficiency and climate protection are hardly ever discussed in the national school environment. In contrast, in other countries climate change has been particularly discussed by children and young people inside and outside the classroom. Considering this background, the objective of this research was to propose and analyze a teaching methodology for basic education as a support tool for the implementation of Public Policies for Energy Efficiency and Climate Protection. To this end, a qualitative, exploratory and descriptive study was carried out. Its procedures included bibliographic, documentary and action research. The subjects of this research were students from two schools in the public basic education network in the municipality of Araranguá in the South of Brazil. They aged between 10 and 13 years. Among its results it was possible to verify that the methodology proposed and analyzed, in this research, showed positive results regarding student learning and with potential to serve as a support tool for the implementation of public policies in order to transform the intentions of these policies into actions and results. Through school education, it is possible not only to change habits but also to raise citizens, aware of their responsibilities towards themselves, others and the environment which implies making rational use of resources and climate protection.

Keywords: School Education and Public Policies. Energy Efficiency and Climate Protection. Teaching Methodology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1: Temas Transversais nos PCNs..... | 47 |
| Figura 2: Macroáreas Temáticas dos Temas Contemporâneos Transversais. | 48 |
| Figura 3: Apresentação dos integrantes e do minicurso. | 63 |
| Figura 4: Comentário dos alunos sobre o tema eficiência energética..... | 64 |
| Figura 5: Comentário dos alunos sobre proteção climática..... | 64 |
| Figura 6: Cartilha 1: Os caminhos da energia e as emissões. | 66 |
| Figura 7: Caminho da energia. | 67 |
| Figura 8: Discussão sobre fontes de energia. | 68 |
| Figura 9: Impactos negativos causados por fontes de energia. | 68 |
| Figura 10: Cartilha 2: A energia para o transporte e as emissões..... | 69 |
| Figura 11: Continuação da Cartilha 2: A energia para o transporte e as emissões... | 69 |
| Figura 12: Apresentação dos trabalhos pelos alunos sobre tipos de meios de transporte. | 70 |
| Figura 13: Apresentação dos trabalhos pelos alunos com exemplos de meios de transporte. | 71 |
| Figura 14: Apresentação dos trabalhos pelos alunos sobre causas e consequências da crise climática..... | 71 |
| Figura 15: Cartilha 3: Eficiência energética e proteção climática. | 72 |
| Figura 16: Continuação da Cartilha 3: Eficiência energética e proteção climática. ... | 73 |
| Figura 17: Apresentação da discussão sobre eficiência energética e proteção climática. | 74 |
| Figura 18: Apresentação dos trabalhos pelos alunos sobre eficiência energética e proteção climática. | 75 |
| Figura 19: Respostas dos alunos sobre eficiência energética e proteção climática. . | 75 |
| Figura 20: Anotações dos alunos sobre eficiência energética e proteção climática. . | 80 |
| Figura 21: Eficiência energética e energia renovável. | 81 |
| Figura 22: Atividade sobre eficiência energética e energias renováveis. | 82 |
| Figura 23: Comentário dos estudantes. | 89 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Emissões Brasileiras de Gases de Efeito Estufa em 2017. | 34 |
| Gráfico 2: Respostas dos alunos sobre Energia. | 83 |
| Gráfico 3: Respostas dos alunos sobre energia renovável. | 84 |
| Gráfico 4: Atividade de complementação do parágrafo sobre energia. | 85 |
| Gráfico 5: Maior fonte de energia utilizada no Brasil. | 85 |
| Gráfico 6: Atividade sobre fontes de energia renováveis e não renováveis. | 86 |
| Gráfico 7: Atividade sobre os principais problemas da falta de utilização de fontes renováveis de energia | 86 |
| Gráfico 8: Percurso da energia..... | 87 |
| Gráfico 9: Efeito da poluição na saúde..... | 87 |
| Gráfico 10: Sobre a crise climática..... | 88 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1: Educação Ambiental em ambientes de ensino..... | 52 |
| Quadro 2: Eficiência Energética em ambientes de ensino. | 55 |
| Quadro 3: Proteção climática em ambientes de ensino. | 56 |
| Quadro 4: Educação e instrumentos remotos. | 58 |
| Quadro 5: Momentos pedagógicos e suas atividades..... | 61 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 15 |
| 2 OBJETIVOS | 19 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL | 19 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 19 |
| 3 METODOLOGIA | 20 |
| 4 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, PROTEÇÃO CLIMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 22 |
| 4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | 22 |
| 4.1.1 Plano Nacional de Eficiência Energética | 22 |
| 4.1.2 Plano Decenal de Expansão de Energia | 26 |
| 4.1.3 Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) | 28 |
| 4.2 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROTEÇÃO CLIMÁTICA | 29 |
| 4.2.1 Plano Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC) | 29 |
| 4.2.2 Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa | 33 |
| 4.2.3 Planejamento Energético e Mudança Climática | 35 |
| 4.3 POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 37 |
| 4.3.1 Plano Nacional de Educação Ambiental | 37 |
| 4.3.2 Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) | 38 |
| 4.3.3 Base Nacional Comum Curricular | 44 |
| 4.3.4 Temas Contemporâneos Transversais | 46 |
| 5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E METODOLOGIAS DE ENSINO PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E PROTEÇÃO CLIMÁTICA NO ENSINO BÁSICO E PARA O ENSINO REMOTO | 50 |
| 6 RELATO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA ESCOLA | 59 |
| 6.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA | 59 |
| 6.1.1 Material didático | 62 |
| 6.1.2 Implementação da sequência didática | 62 |
| 6.2 MINICURSO: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E PROTEÇÃO CLIMÁTICA | 62 |
| 6.2.1 Primeiro Encontro | 63 |

| | |
|---|-----------|
| 6.2.2 Segundo Encontro | 66 |
| 6.2.3 Terceiro Encontro..... | 69 |
| 6.2.4 Quarto Encontro..... | 73 |
| 7 DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS | 76 |
| 7.1 PESQUISA DOCUMENTAL E BIBLIOGRÁFICA..... | 76 |
| 7.2 ATIVIDADES NA ESCOLA..... | 78 |
| 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 90 |
| REFERÊNCIAS | 92 |
| ANEXO..... | 96 |
| ANEXO A – DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO..... | 97 |

1 INTRODUÇÃO

As políticas públicas são ações governamentais focadas em diferentes áreas da vida dos indivíduos, como forma de oferecer-lhes melhores condições de vida. Elas podem ser desenvolvidas nas áreas de saúde, segurança pública, emprego, esporte, cultura, moradia, meio ambiente, energia, entre tantas outras. (SOUZA, 2006).

Cabe à União, em conjunto com municípios e estados, desenvolver essas políticas, sempre com objetivo de atender às áreas de maior necessidade e que se encontrem menos amparadas. Entretanto, isso não significa dar atenção a apenas algumas delas e ignorar as demais. (DIAS; MATOS, 2012).

Certamente, as políticas públicas precisam ser amplas e bem desenvolvidas, como forma de beneficiar as pessoas e a sociedade. Nesse sentido, o Estado deve disponibilizar os recursos necessários, à sua construção e implantação. Contudo, muitas vezes, os recursos existentes não são suficientes, para o atendimento de todas as áreas carentes de ações. (DIAS; MATOS, 2012).

Dessa forma, pode-se verificar que, quando isso não ocorre, os indivíduos são os maiores prejudicados, já que não têm acesso aos seus direitos assegurados em lei.

Gouveia (2012) afirma que uma área que demanda atenção e políticas públicas eficientes de forma urgente é a área ambiental. O autor aponta que os recursos ambientais vêm sendo utilizados de forma desmedida e, por conseguinte, os impactos causados atingem todos os indivíduos, no mundo todo, comprometendo o presente e o futuro.

Uma maneira encontrada pelos governos para reduzir os impactos ambientais é a implantação da Educação Ambiental (EA), definida na *Declaração da Conferência Intergovernamental de Tbilisi sobre Educação Ambiental* como uma “[...] dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, através de um enfoque interdisciplinar e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade”. (SÃO PAULO, 1994, p. 39).

No que se refere à Educação Ambiental, envolvendo mudanças climáticas,

causadas pela ação humana (BRASIL, 2013a), é “[...] fundamental disponibilizar, para a reflexão crítica, informações corretas sob o ponto de vista científico, de forma simples, para que as pessoas possam fazer as suas interpretações e dar relevância ao tema”.

É indispensável ressaltar que a atuação do Estado e de todas as esferas de governo devem ocorrer, integral e inquestionavelmente, com foco no bem comum, ou seja, no bem da população, das pessoas governadas, já que são elas que elegem os governantes. Além disso, são elas que financiam as atividades do Estado por meio do pagamento de seus tributos, utilizados para o desenvolvimento de políticas públicas. (DIAS; MATOS, 2012).

No Brasil, a Constituição Federal, no caput do artigo 225, traz as garantias legais sobre o meio ambiente e sua relação com a própria garantia da vida humana, conforme por de ser visto a seguir.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988).

Compreende-se, assim, que as políticas públicas são essenciais, para o desenvolvimento social, um direito de todos os indivíduos e um dever do Estado. E, no que se refere ao meio ambiente e à sustentabilidade, elas se tornam necessárias, já que não é apenas no momento presente que podem ocorrer impactos gerados pela falta de políticas públicas eficientes, mas também futuramente. (JACOBI; BENSEN, 2011).

Nesse sentido, pode-se citar a produção de energia, umas das temáticas ambientais mais discutidas em todo o mundo, uma vez que sua produção, se não for sustentável, pode gerar impactos negativos não somente para comunidades locais, mas para todo o planeta.

Nesses últimos anos, trabalhos voltados para produção de energia e aumento da eficiência energética, como medida ambiental, têm se revelado fundamentais para um desenvolvimento sustentável, como, por exemplo, o uso de recursos hídricos e eólicos, que são fontes de energia renováveis.

Entretanto, Lucena, Scheaffer e Szklo (2009) apontam que a disponibilidade de água, em algumas regiões, poderia diminuir drasticamente, de acordo com as projeções climáticas, e isso afetaria de forma negativa a geração de energia. De

acordo com projeções recentes, é provável que uma mudança climática global tenha impactos nos sistemas naturais e humanos. (SCHAEFFER; SZKLO; LUCENA, 2012).

Conforme o Plano Nacional de Energia (PNE) 2050¹ (BRASIL, 2018), ocorreram várias mudanças, nos ambientes energéticos, nos níveis nacional e mundial que ensejam a necessidade de reavaliar a evolução do setor energético. Como, por exemplo, segundo o Documento de Apoio ao PNE 2050¹ (2018), as emissões de gases de efeito estufa, que estão associadas às mudanças climáticas e à produção de energia. Consequentemente, medidas de mitigação devem ser providenciadas. (BRASIL, 2018).

O estudo *Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency*, publicado pela Agência Internacional de Energia (IEA), aponta que as medidas de eficiência energética podem adiar o aumento de 2°C da temperatura global até 2050. Organizações não governamentais como a World Wild Fund (WWF) alertam que o aumento em 2°C já seria suficiente para perdas de *habitats* e espécies e o aumento de fenômenos climáticos extremos como chuvas e secas.

Por conseguinte, ao se tratar de eficiência energética, ressalta-se a importância que a Educação Ambiental adquire nesse cenário. Ela passa a ser concebida como um instrumento no processo de eficiência energética e proteção climática.

Vale lembrar que a educação, em todas as suas formas, pode modificar as atitudes das pessoas, de forma que se repense as práticas sociais, com base numa compreensão adequada e essencial do meio ambiente global e local, para construir uma sociedade planetária mais justa e ambientalmente sustentável. (DIDONET *et al.*, 2015). Trata-se, segundo os autores, de um instrumento privilegiado para alcançar um ambiente equilibrado.

Muitas questões sobre Educação Ambiental, como conceitos, objetivos, diretrizes e metodologias, associadas ao consumo de energia e seus impactos, foram idealizadas ou desenvolvidas em diversas conferências internacionais, nacionais e regionais sobre meio ambiente.

Para que a Educação Ambiental chegue às escolas, torna-se necessário o desenvolvimento de Políticas Públicas Ambientais que são competências comuns de todos os entes federados e devem envolver a sociedade, assim como prevê a

¹ Consulta pública nº 95 DE 13/07/2020. Publicação no DOU em: 13/07/2020, Prazo: 13/07/2020 a 13/10/2020

Constituição Federal.

Nesse sentido, é fundamental discutir as temáticas ambientais em diversos níveis, mas, em particular, no âmbito local, pois é onde ocorrem concretamente os processos que afetam as pessoas. (DIAS; MATOS, 2012).

Diante deste cenário, a importância das políticas públicas e o papel da educação para a sua implementação, a presente pesquisa tem como objetivo geral: propor e analisar uma metodologia de ensino para educação básica como instrumento de apoio à implementação de Políticas Públicas, para Eficiência Energética e Proteção Climática.

Em relação à sua estrutura, a presente dissertação está organizada em oito capítulos, incluindo esta introdução, como capítulo 1. No capítulo 2, apontam-se o objetivo geral da pesquisa e seus objetivos específicos.

No capítulo 3, são apresentados os procedimentos metodológicos realizados na pesquisa.

O capítulo 4 apresenta a revisão documental, as principais políticas públicas voltadas à eficiência energética, proteção climática e educação ambiental. Também, discorre-se sobre os planos governamentais que descrevem a educação como ponto crucial para o desenvolvimento de seus objetivos.

O capítulo 5 versa sobre educação ambiental e metodologias de ensino para eficiência energética e proteção climática, no ensino básico.

O capítulo 6 traz a descrição do plano de ensino e a aplicação de um minicurso para tratar dos temas.

No capítulo 7, descrevem-se os resultados da pesquisa e a análise de dados. E, por último, no capítulo 8, as considerações finais são apresentadas, com algumas reflexões dos resultados da pesquisa, assim como algumas proposições para futuras investigações.

2 OBJETIVOS

Neste capítulo, são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos.

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor e analisar uma metodologia de ensino, para educação básica, como instrumento de apoio à implementação de Políticas Públicas, para Eficiência Energética e Proteção Climática.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever políticas públicas orientadas para educação ambiental, proteção climática e eficiência energética;
- Descrever as metodologias/principais estratégias utilizadas para educação ambiental em duas escolas da rede estadual, no município de Araranguá, Santa Catarina;
- Propor uma metodologia de ensino para Eficiência Energética e Proteção Climática, para alunos do ensino fundamental II;
- Aplicar e analisar a metodologia por meio de um minicurso *online*, tendo como público-alvo alunos matriculados em duas escolas públicas de Araranguá, Santa Catarina;
- Verificar indícios de aprendizagem dos alunos sobre os temas Eficiência Energética e Proteção Climática; e
- Discutir se a metodologia proposta pode colaborar para a implementação de Políticas Públicas no que diz respeito à eficiência energética e proteção climática, no ambiente escolar.

3 METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo geral proposto neste trabalho, foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório, com abordagem qualitativa, realizada por meio de uma pesquisa-ação.

A pesquisa exploratória tem “[...] como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. (GIL, 2002, p. 41).

Sobre a pesquisa qualitativa, Gerhardt e Silveira (2009) afirmam que ela não se preocupa com a representatividade numérica, mas sim com a compreensão do meio social. Também afirmam que pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, valendo-se de diferentes abordagens.

No tocante à pesquisa-ação, Thiollent (1986, p. 14) afirma que

[...] é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

“Tendo como base a pesquisa empírica, a pesquisa-ação descreve situações concretas, por meio de observações e ações em meios sociais, sem, contudo, desprezar a pesquisa teórica, sem a qual não teria sentido”. (CORRÊA; CAMPOS; ALMAGRO, 2018, p. 63).

Cumprir destacar que, por ser uma pesquisa qualitativa, “[...] a pesquisa-ação conferirá aos dados obtidos e observados sempre um caráter descritivo e rico em significados, tendo em conta o contexto/ambiente natural em que se desenvolve a investigação. (CORRÊA; CAMPOS; ALMAGRO, 2018, p. 63).

Para ser uma pesquisa-ação, deve ter uma ação por parte dos sujeitos implicados no processo da investigação. Essa ação decorre de problemas sociais importantes que requeiram uma investigação mais elaborada. (CORRÊA; CAMPOS; ALMAGRO, 2018).

A pesquisa-ação entendida como investigação-ação “[...] é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela”. (TRIPP, 2005,

apud CORRÊA; CAMPOS; ALMAGRO, 2018, p. 63).

A fim de atender ao objetivo específico: descrever as políticas públicas orientadas, para educação ambiental, proteção climática e eficiência energética, foi realizada uma revisão documental. Os documentos públicos que compuseram essa revisão foram acessados por meio de sites governamentais das seguintes instituições: Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério da Educação (ME), Observatório do Clima e Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

Para ‘descrever as metodologias e principais estratégias utilizadas para educação ambiental nas escolas’, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre metodologias utilizadas, no ambiente escolar, para tratar dos temas eficiência energética e mudanças climáticas. Em virtude da situação de pandemia de COVID-19, a revisão incluiu o tema uso de tecnologias para o ensino remoto.

Considerando o objetivo relacionado à ‘proposição de uma nova metodologia de ensino para Eficiência Energética e Proteção Climática’, frente à situação de pandemia vivenciada a partir de março de 2020, foi planejado um minicurso por meio do uso de mídias digitais *online*. O público-alvo desse curso foram alunos de turmas de sexto e sétimo ano do ensino fundamental matriculados em duas escolas da rede pública da cidade de Araranguá, Santa Catarina. Foram escolhidas a Escola de Educação Básica Professora Isabel Flores Hubbe e a Escola de Educação Básica Castro Alves, em razão de serem instituições de ensino nas quais a investigadora leciona a disciplina de Ciências. A idade dos estudantes variou de 10 a 13 anos.

Cabe mencionar que o minicurso foi registrado como atividade de extensão do Departamento de Energia e Sustentabilidade ao qual o programa de pós-graduação está vinculado. Os alunos que participaram da atividade receberam certificado.

Para alcançar os objetivos desta investigação: ‘verificar indícios de aprendizagem dos alunos sobre os temas Eficiência Energética e Proteção Climática’, bem como ‘discutir se a metodologia proposta pode colaborar, para implementação de Políticas Públicas, no ambiente escolar’, foram realizadas as análises e discussões presentes no capítulo 6.

4 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, PROTEÇÃO CLIMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Neste capítulo, a fim de atender ao primeiro objetivo específico, é apresentada a revisão documental. Para tanto, são tratadas as políticas públicas voltadas para a eficiência energética, proteção climática e educação ambiental.

4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Esta seção versa sobre políticas públicas para eficiência energética. São explicitados três planos governamentais: o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf) ; o Plano Decenal de Expansão de Energia; e o Programa Nacional de Energia Elétrica. Apontam-se suas metas, objetivos e principais propostas, para solução dos problemas citados.

4.1.1 Plano Nacional de Eficiência Energética

O Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf) foi proposto para que as metas definidas no planejamento do setor energético previsto no Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030) fossem alcançadas. (BRASIL, 2011).

Uma das metas era alcançar 10% de eficiência, no setor elétrico, até 2030. Esse plano iniciou efetivamente suas operações no ano de 2005, mas os estudos que consolidaram o PNE 2030 só foram publicados em 2007. O PNE 2050 constitui, portanto, uma atualização desses estudos de longo prazo, incorporando as tendências e a evolução percebidas nos últimos anos e consolidando o ciclo do planejamento energético nacional brasileiro (BRASIL, 2018).

O PNE 2050 reforça que o objetivo é aplicar técnicas e cenários, “[...] permitir a extrapolação criativa para proporcionar a reflexão diante de uma ampla gama de políticas e consequências futuras, de modo a tornar possível vislumbrar no futuro os impactos das políticas e ações formuladas.(BRASIL, 2013, p. 12).

Os estudos do PNE 2030 sinalizavam, para os próximos 25 anos, a partir da sua elaboração, ainda um forte crescimento na demanda de energia primária no Brasil. Estimava-se que a oferta interna de energia crescesse 5,0% ao ano entre 2005-2010. Nos anos subsequentes, entretanto, projetava-se crescimento menor, de 3,6% e

3,4% ao ano, nos períodos entre 2010-2020 e 2020-2030, fato justificado, principalmente, por uma maior eficiência energética, tanto do lado da demanda, quanto do lado da oferta. Entretanto, verifica-se uma redução da demanda, especialmente industrial, devido à recessão econômica. (BRASIL, 2007).

Para a elaboração do PNEf, os seguintes documentos serviram como base: o Plano Nacional de Mudanças Climáticas, Plano Nacional de Logística de Transportes e o Relatório de “Eficiência Energética” do Grupo de Trabalho Matriz Energética para o Desenvolvimento com equidade e Responsabilidade Socioambiental do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social e a Política de Desenvolvimento Produtivo. (BRASIL, 2011).

No PNEf, as ações de Eficiência Energética compreendem modificações e aperfeiçoamentos tecnológicos ao longo da cadeia, mas podem também resultar de uma melhor organização, conservação e gestão energética por parte das entidades que as compõem. As ações que forem feitas devem ter custo inferior ao necessário para suprir a energia economizada. (BRASIL, 2011). Nesse documento, as premissas e diretrizes básicas propostas: “[...] são de grande abrangência e envolvem a esfera de órgãos governamentais, empresas e diversos setores da sociedade”. (BRASIL, 2011, p. 8).

Ainda, a responsabilidade de coordenação das atividades de implantação do plano é do Ministério de Minas e Energia, “[...] acionando ou promovendo negociação com outros órgãos do Governo Federal, Congresso Nacional, Estados, Municípios, Associações, Confederações, Universidades, Instituições representativas, dependendo do tema a que se refere a atividade. (BRASIL, 2011, p. 8).

No PNEf, responsabilidades foram definidas para as diversas áreas, por meio de temas, levando em conta a importância para o desenvolvimento de ações efetivas de eficiência energética e a experiência nacional e internacional no assunto. (BRASIL, 2011). Os temas foram os seguintes:

Legislação e regulamentação; PNEf e metodologias de planejamento; indústria e etiquetagem; legislação e regulamentação, mercado de eficiência energética; educação e capacitação; edificações; transporte; setor público; Programa Nacional de Conservação de Energia (PROCEL) e Programa Nacional da Racionalização do uso dos Derivados de Petróleo e do Gás Natural (CONPET); desenvolvimento tecnológico e monitoramento e verificação; eficiência energética pelo lado da oferta; parcerias nacionais e internacionais; projetos e programas especiais. (BRASIL, 2011, p. 7).

Dentre os referidos temas, cabe à Educação Ambiental a urgente transformação cultural, visando à superação das injustiças ambientais e, juntamente a isso, das desigualdades sociais, que também devem ser tratadas. Tudo isso é indispensável para obtenção de resultados significativos de sustentabilidade.

O PNeF trata, na área da Educação, de diferentes temas e, para cada um indica os principais problemas e propostas de solução. Para essa mesma área, o documento propõe ainda os seguintes objetivos:

- Estimular mudança cultural, por meio de aplicação de conceitos de política ambiental, conservação e eficiência energética e racionalização de energia, responsabilidade social e sustentabilidade, visando o uso responsável da energia, dos recursos do planeta, a proteção ao meio ambiente e ao clima.
- Incentivar a comunidade escolar a adotar a cultura de uso racional e da conservação de energia, bem como participar efetivamente de forma contínua na implantação de projetos de EE.
- Promover a difusão e a utilização de tecnologia, práticas e técnicas de elevado rendimento energético.
- Potencializar os resultados atuais de economia de energia com programas educacionais, visando o alcance das metas previstas pelo PNE 2030.
- Conscientizar a população a adotar novos hábitos de consumo. (BRASIL, 2011, p. 49).

Os objetivos, acima elencados, estruturam-se segundo a mudança cultural, tanto com base em programas educacionais diversos, como também em ambiente escolar, envolvendo a comunidade. Todos com finalidade de estabelecer uma relação com o meio ambiente de responsabilidade e, conseqüentemente, que resulte em ações de proteção e de sustentabilidade.

As ações decorrentes dos objetivos supracitados podem ser voltadas para eficiência energética, a qual deve ser preocupação de todos os países, uma vez que é impossível obter competitividade e desenvolvimento econômico, elemento fundamental para o desenvolvimento social da população, sem um acesso seguro à energia contínua e eficiente. (BRASIL, 2011). Conforme esse documento, é imprescindível que se estimulem as energias renováveis, por não agredirem tanto o meio ambiente. A partir disso poderia apostar-se na eficiência e racionalidade do uso da energia.

Ainda, pode ser observado, no Plano Nacional de Eficiência Energética, em relação às máquinas e equipamentos que precisam de insumo, a energia. O desafio que está posto é avaliar o abastecimento dos segmentos da economia e verificar onde há espaço para se ganhar com eficiência energética, e, assim, reduzir o consumo.

(BRASIL, 2011).

Nesse contexto, ainda é proposto:

[...] promover a eficiência com que os usuários utilizam o insumo energia é tão importante quanto aumentar a eficiência com que os equipamentos utilizam ou transformam a energia. Pouco adianta contar com equipamentos de alta eficiência se o usuário não sabe utilizá-lo corretamente ou desperdiça energia. (BRASIL, 2011, p. 49).

A teoria econômica supõe que ao tomar decisões, as pessoas ponderem sobre seus custos e benefícios. Os consumidores se comportam de forma racional, ao tomarem decisões, em interesse próprio. (BANCO MUNDIAL, 2015, *apud* BRASIL, 2018).

O Documento de Apoio ao PNE 2050 (2018), referente ao setor energético, aponta que há estudos na literatura internacional, sugerindo que indivíduos poderão reduzir o consumo de energia se souberem que seu vizinho consome menos. Esse fenômeno é conhecido como *peer effect*. (BRASIL, 2018). Isso sugere que as pessoas são maleáveis e emotivas, cujo comportamento pode ser influenciado por indicações contextuais e normas sociais.

Há estudos, como por exemplo, os que a *Organizacion Latinoamericana para El Desarrollo* (OLADE) realiza, que apresentam como resultados “[...] que cidadãos informados e sensibilizados para a necessidade de utilizar a energia de forma racional e eficiente, tendem a economizar de 10% a 15%, quando comparados àqueles que não estão atentos para esta questão”. (BRASIL, 2011, p. 50).

Cumprir destacar que, nesse documento, para se atingir a meta, ou seja, para que haja uma mudança cultural, o papel da educação é imprescindível, “[...] na formação de valores e na ação social”. (BRASIL, 2011, p. 50). Nesse sentido, um dos desafios que é posto é “[...] a capacitação de profissionais da educação para que possam promover o debate ambiental e a elaboração, implantação e desenvolvimentos de projetos que promovam a educação para a sustentabilidade”. (BRASIL, 2011, p. 50).

A educação ambiental:

[...] é um processo dinâmico e em permanente construção, um instrumento capaz de contribuir, para esse papel educativo, seria desenvolver a percepção dos jovens e dos profissionais da educação sobre os meios para

a racionalização do uso da energia e da eficiência energética (BRASIL, 2011, p. 50).

Como ser visto, sob o ponto de vista pedagógico, que é papel da educação, é imprescindível a formação integral do estudante, para que ele possa exercer sua cidadania. Possibilitar-lhe uma “[...] capacitação necessária para investigar, refletir e agir sobre as causas e consequências dos problemas socioambientais. (BRASIL, 2011, p.50).

Nesse sentido, o PNEf aponta os seguintes desafios:

- superar modelos de ações pontuais, não sistêmicas, para um modelo integrado com o sistema de ensino brasileiro;
- desenvolver políticas públicas e articulações com instituições que possam aumentar o impacto das ações do programa: Ministério de Educação (MEC), universidades, (Agência Nacional de Energia) Aneel, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Concessionárias, Secretarias de Educação, Secretárias de Meio Ambiente, dentre outras;
- definir o formato e o curso de capacitação para professores da Educação Básica;
- levantar os elementos de diversas disciplinas. [...]. (BRASIL, 2011, p. 50).

Por fim, vale frisar que o PNEf aponta desafios e reconhece o papel da educação para o alcance da eficiência energética, entretanto, não define como superá-los.

4.1.2 Plano Decenal de Expansão de Energia

Conforme definição no próprio documento:

O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) é um documento informativo, voltado para toda a sociedade, bem como aos agentes e investidores, com uma indicação, e não determinação, das perspectivas de expansão futura do setor de energia sob a ótica do Governo. (BRASIL, 2017a, p. 13).

O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) é elaborado anualmente pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) sob as diretrizes e o apoio da equipe da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE/MME) e da Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis (SPG/MME). (BRASIL, 2017a). O PDE também é instrumento de comunicação e apoio ao planejamento do setor de energia, para identificar e investigar as estratégias

indicativas para a expansão da oferta de energia nos próximos anos e as sinergias entre os setores, com benefícios, em termos de aumento de confiabilidade, redução de custos de produção e redução de impactos ambientais (BRASIL, 2017a). O PDE é construído com base nas dimensões mais importantes associadas ao planejamento energético: econômica, estratégica e social.

São elementos típicos do PDE:

- Análise da segurança energética do sistema;
 - Balanço de oferta e demanda de garantia física;
 - Disponibilidade de combustíveis, em particular do gás natural;
 - Cronograma dos estudos de inventário de novas bacias hidrográficas;
 - Recursos e necessidades identificados pelo planejador para o atendimento à demanda.
- (BRASIL, 2017a, p. 13).

Adicionalmente, o plano precisa ser ancorado em critérios coerentes, para a elaboração de uma estratégia de expansão, mantendo-se a compatibilidade com o marco regulatório vigente.

O Plano Decenal de Expansão de Energia reconhece a incerteza envolvida em qualquer visão de futuro, particularmente, no atual momento do quadro nacional. Dessa forma, o PDE não deve ser entendido como um plano estático que determina o que vai acontecer, justamente pelas incertezas envolvidas no processo de planejamento. (BRASIL, 2017a).

Segundo esse documento, para os próximos 10 anos, é esperado um crescimento econômico mundial médio de 3,5% ao ano. Na economia brasileira, grandes são as incertezas quanto ao setor econômico, já que responderá à retomada mais forte dos investimentos, especialmente em infraestrutura. (BRASIL, 2017a). De acordo com o Plano Decenal de Energia, no setor residencial, as fontes de energia predominantes utilizadas nas residências brasileiras são: eletricidade, Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) e lenha. Entretanto, a energia elétrica é a fonte que apresenta maior oportunidade de conservação de energia no setor entre 2017 e 2027. (BRASIL, 2017a).

Para o futuro, o estoque de eletrodomésticos em poder das famílias deve crescer, devido à elevação da renda média das famílias e do número de novos domicílios. (BRASIL, 2017a).

4.1.3 Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL)

O Procel, instituído em 30 de dezembro de 1985, é um programa do governo brasileiro, coordenado pelo MME (Ministério de Minas e Energias) e executado pela Eletrobrás. Ele é destinado a promover o uso eficiente da energia elétrica e combater seu desperdício. (PROCEL, 2019).

Os resultados energéticos obtidos pelas ações do programa contribuem para a eficiência dos bens e serviços, como também possibilitam a postergação de investimentos, no setor elétrico, reduzindo impactos ambientais. (PROCEL, 2019).

Com base em estimativas de mercado e avaliações específicas de resultados, estima-se que, em 2018, o Procel alcançou uma economia de energia de aproximadamente 22,99 bilhões de Kwh. (PROCEL, 2019).

Essa economia ajudou o país a evitar que 1,701 milhão de tCO₂ equivalentes fossem liberados na atmosfera, o que corresponde às emissões proporcionadas por 540 mil veículos durante um ano. (PROCEL, 2019).

Esse programa do governo federal atua em diversas áreas e, para isso, dispõe de subprogramas. Esses subprogramas operam diretamente na execução de ações e projetos, nos segmentos público e privado (Procel Reluz, Procel Sanear, Procel GEM, Procel Edifica e Procel Indústria) assim como outros que visam alcançar a sociedade em geral, como a promoção de tecnologias eficientes e disseminação da informação (Procel Selo e Info), além de promover mudanças de hábitos e capacitação acadêmica (Procel Educação). (PROCEL, 2019).

Como esta pesquisa objetiva o desenvolvimento de uma metodologia de ensino, para a educação básica, no que concerne à eficiência energética, para fins de proteção climática, centra-se, principalmente, na área da Educação. Nessa área, o programa tem por finalidade não só promover o conhecimento, mas também incentivar o comportamento, para uma mudança de atitude. E, para isso, torna-se necessário que profissionais tenham qualificação “[...] em eficiência energética, a partir de múltiplas abordagens, especialmente junto às comunidades acadêmica e escolar, contribuindo com o desenvolvimento científico com formação profissional e mudanças de hábitos”. (PROCEL, 2019, p. 21).

As ações do programa em Educação “[...] contribuem para resultados de todas as estratégias e políticas de eficiência energética aplicadas no país, tendo em vista que a educação é a mola propulsora da transformação. (PROCEL, 2019, p. 21).

No documento “Resultados Procel 2019”, é enfatizado um resultado muito importante para o programa na área de Educação, que é:

[...] a ampliação do número de pessoas envolvidas no processo de educação sobre eficiência energética, o que se faz, principalmente, a partir da formação escolar no ensino formal. Nesse sentido suas ações fundamentam-se em estratégias articuladas com instituições públicas e privadas, incluindo secretarias de educação, escolas técnicas e universidades, envolvendo os diversos níveis escolares e modalidades de ensino atendendo de forma segmentada as necessidades de cada público. (PROCEL, 2019, p. 21).

O programa Procel nas Escolas, um dos projetos do Procel Educação,

[...] foi referência para o ensino da eficiência energética no sistema de ensino brasileiro, por meio da atuação das distribuidoras de energia elétrica, no âmbito do Programa de Eficiência Energética (PEE) da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), disponibilizando material didático de qualidade e metodologias específicas para públicos segmentados, beneficiando 569 escola, 4.172 professores e 237.995 alunos de acordo com a Aneel. Para isso, foram distribuídos 15.245 kits educacionais do Procel nas escolas, contando com um investimento total de R\$ 9.319.184,95 pelas concessionárias distribuidoras de energia elétrica. (PROCEL, 2019, p. 21).

Isso posto, considerando o enunciado atribuído a Paulo Freire: “Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo”, é de fundamental importância que as pessoas adquiram outros hábitos, como o de consumir de forma racional a energia, não somente por questões de custos, mas porque, por trás dessa redução, estão as emissões resultantes da produção da energia e de seu consumo que têm efeitos diretos sobre as mudanças climáticas.

4.2 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROTEÇÃO CLIMÁTICA

As subseções que seguem tratam das políticas públicas voltadas para proteção climática.

4.2.1 Plano Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC)

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima, apresentado em 01 de dezembro de 2008, é um marco fundamental para que haja integração e harmonização de políticas públicas, em conformidade com as diretrizes gerais da Política Nacional, encaminhada ao Congresso Nacional. (BRASIL, 2008). Esse plano resulta de um

trabalho do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima e de seu Grupo-Executivo,

[...] com a colaboração de outros colegiados e instâncias como o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, a III Conferência Nacional do Meio Ambiente, bem como Fóruns Estaduais de Mudanças Climáticas e organizações da sociedade. (BRASIL, 2008, p. 5).

Os objetivos desse Plano Nacional sobre Mudanças no Clima (2008) são arrojados em comparação com os de outros países. “O potencial de contribuição para a redução das emissões de gases de efeito estufa dele decorrente é um dos maiores – se não o maior – dentre todas as nações”. (BRASIL, 2008, p. 5).

Ainda, segundo esse documento,

Duas são as vertentes principais que se apresentam: a difícil tarefa de equacionar a questão das mudanças do uso da terra com suas implicações de grande magnitude nas emissões brasileiras de gases de efeito estufa e a instigante tarefa de aumentar continuamente a eficiência no uso dos recursos naturais do País.

O enfrentamento desses desafios será calcado em esforços coordenados, concatenados, contínuos e sinérgicos, para os quais o Plano Nacional sobre Mudança do Clima foi concebido. (BRASIL, 2008, p. 8).

Em relação a ações e medidas desse Plano, elas visam não só à mitigação, como também à adaptação à mudança do clima. São traçados objetivos específicos, conforme seguem:

A implementação de uma Política Nacional de Eficiência Energética representará a redução no consumo de energia elétrica da ordem de 10% no ano de 2030, equivalente a uma economia de 106 TWh, o que poderá evitar a emissão de 30 milhões de toneladas de CO₂ naquele ano, em uma estimativa conservadora. (BRASIL, 2008, p. 9).

O fomento à crescente substituição de fontes fósseis no setor de transportes brasileiro poderá permitir um aumento médio anual do uso de etanol de 11% nos próximos anos. No caso do biodiesel, o Governo tem anunciado a intenção de antecipar, de 2013 para 2010, a obrigatoriedade de adição de 5% deste biocombustível ao diesel, o que poderá aumentar em mais de 60% sua participação em relação ao atual nível de consumo na matriz de transportes brasileira. (BRASIL, 2008, p. 10).

Nesse sentido, pode ser observado, no documento, que há o compromisso de avaliação e aperfeiçoamento permanente, de forma cada vez mais participativa. Para tanto, é apontado, no plano, a importância da integração dos esforços e compromissos dos governos e da sociedade voltados à construção solidária de um

futuro melhor. (BRASIL, 2008).

O PNMC indica que participação da sociedade é fundamental, para que o uso dos recursos seja de maneira eficiente e gere o mínimo possível de interferência, na atmosfera com gases poluentes, evitando mudanças climáticas.

Sobre o aquecimento global, consta no plano o seguinte:

O aquecimento do planeta pela interferência humana, apesar de incerto quanto a sua magnitude, tornou-se um fato aceito pela comunidade científica. Para isso contribuiu o Quarto Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), publicado em 2007, reforçado por pesquisas científicas posteriores. Por ser global, o problema une a todos na busca por caminhos e soluções que permitam que a civilização continue a prosperar em sua trajetória futura (BRASIL, 2008, p. 7).

Segundo o IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) (2013), há estudos que indicam a possibilidade de que as emissões de GEE (gases de efeito estufa) provoquem mais aquecimento e mudanças, em todos os componentes do sistema climático.

Nesse sentido, conforme o Plano Nacional sobre Mudanças Climáticas (2008),

[...] mesmo não tendo obrigações quantificadas de redução de emissões no âmbito da CQNUMC, por não ter responsabilidade histórica significativa pelo acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera, o Brasil vem buscando encontrar um caminho onde o esforço de mitigação da mudança do clima seja efetivo e a garantia do bem-estar de seus cidadãos a principal variável. (BRASIL, 2008, p. 7).

No PNE 2050, a eficiência energética faz parte de uma estratégia nacional, para mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE), além de contribuir para segurança energética, modicidade tarifária e competitividade da economia. No Protocolo de Paris, cada país definiu sua contribuição nacionalmente determinada, e o Brasil se comprometeu a reduzir suas emissões de GEE em 37% até 2025 em relação a 2005. (BRASIL, 2018).

Retomando o PNMC, vale destacar que esse documento indicou a mudança climática como questão estratégica, para o presente e o futuro do desenvolvimento nacional. Nesse contexto, mencionou que não se trata somente de uma questão de escolhas produtivas e tecnológicas, mas também da preservação e, sempre que possível, do aumento da competitividade da economia e dos produtos brasileiros em um mundo globalizado. (BRASIL, 2008). “As escolhas são feitas à medida que a sociedade reconhece o problema, compreende a dinâmica das múltiplas forças que o

provocam, define-se como parte da solução e se vê como beneficiária das decisões tomadas”. (BRASIL, 2008, p. 8).

Na sequência, no plano, é assegurada a premissa dos esforços do Brasil que é “[...] seu compromisso de reduzir a desigualdade social e a aumentar a renda, buscando uma dinâmica econômica cuja trajetória de emissões não repita o modelo e os padrões dos países que já se industrializaram”. (BRASIL, 2008, p. 8).

O Plano Nacional sobre Mudança de Clima traz como objetivos específicos:

- Fomentar aumentos de eficiência no desempenho dos setores da economia na busca constante do alcance das melhores práticas;
- Buscar manter elevada a participação de energia renovável na matriz elétrica, preservando posição de destaque que o Brasil sempre ocupou no cenário internacional;
- Fomentar o aumento sustentável da participação de biocombustíveis na matriz de transportes nacional e, ainda, atuar com vistas à estruturação de um mercado internacional de biocombustíveis sustentáveis;
- Buscar a redução sustentada das taxas de desmatamento, em sua média quadrienal, em todos os biomas brasileiros, até que se atinja o desmatamento ilegal zero;
- Eliminar a perda líquida da área de cobertura florestal no Brasil, até 2015;
- Fortalecer ações inter setoriais voltadas para redução das vulnerabilidades das populações; e
- Procurar identificar os impactos ambientais decorrentes da mudança do clima e fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas para que se possa traçar uma estratégia que minimize os custos socioeconômicos de adaptação do País. (BRASIL, 2008, p. 28).

Pode-se depreender da leitura feita desses objetivos que são descritos esforços que não dependem só da sociedade, mas de políticas públicas, para que o país possa tornar-se mais sustentável. Por exemplo, elevando sua matriz energética renovável, intensificando medidas de fiscalização, para que a taxa de desmatamento volte a cair e elimine a perda da cobertura vegetal. Também há a necessidade de políticas públicas de incentivo à pesquisa científica, melhorando as tecnologias, aumentando a eficiência energética de equipamentos.

Para o Documento de Apoio ao PNE 2050 (BRASIL, 2018), o Brasil só conseguirá atingir a meta de reduzir suas emissões de GEE em 37% até 2025, em relação a 2005, se atingir 10% em eficiência energética até 2030. Sobre as estimativas de redução, são apresentados, na subseção seguinte.

4.2.2 SEEG (Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa)

O SEEG é uma iniciativa do Observatório do Clima, cujo objetivo é a produção de estimativas anuais das emissões de gases de efeito estufa (GEE), no Brasil. As estimativas são apresentadas em documentos analíticos sobre a evolução das emissões, por meio de um portal, na internet, para disponibilização de forma simples e clara dos métodos e dados do sistema. (SEEG, 2018a).

São cinco os setores que são fontes de emissões e, por isso, são avaliados: Agropecuária, Energia, Mudanças de Uso da Terra, Processos Industriais e Resíduos com o mesmo grau de detalhamento contido nos inventários de emissões. (SEEG, 2018b).

Os dados disponibilizados no SEEG constituem uma série que cobre o período de 1970 até 2017, exceto para o setor de Mudança de Uso da Terra cuja série é de 1990 a 2017. O período anterior a 1990, não é coberto pelos inventários de emissões.

Nesse sistema,

[...] na categoria Energia, estão contabilizadas as emissões de gases de efeito estufa, associadas à produção e ao consumo de energia. Essas emissões são geradas em atividades de exploração e extração de fontes primárias de energia, conversão de fontes primárias em fontes secundárias (refinarias de petróleo, unidades produtoras de biocombustíveis, centrais de geração de energia elétrica etc.) e no uso final de energia, em aplicações móveis ou estacionárias. (SEEG, 2018b, p. 2).

De acordo com o Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil (SEEG, 2018b), a produção e o uso da energia contribuem com 21% das emissões de gases poluentes.

As atividades industriais podem gerar emissões atmosféricas pela queima de combustíveis (geração de calor ou energia elétrica), pela disposição de resíduos (tratamento de efluentes industriais e incineração) e por processos de transformação química ou física de materiais. (SEEG, 2018b).

Em relação às estimativas da categoria Processos Industriais e Uso de Produtos (PIUP), elas levam em conta,

[...] exclusivamente, as emissões ocorridas nas transformações químicas ou físicas de materiais na indústria. As emissões por queima de combustíveis são estimadas no setor Energia, e as emissões pela disposição de resíduos, no setor Resíduos. (SEEG, 2018b, p. 2).

Transporte é o seguimento maior referente à emissão de poluentes, dentre os analisados, responsável pela emissão de 204 MtCO₂ e em 2016 (39% do total. Já o rodoviário, dentro do seguimento Transporte, é o majoritário, (92% em 2016). (BRASIL, 2018b).

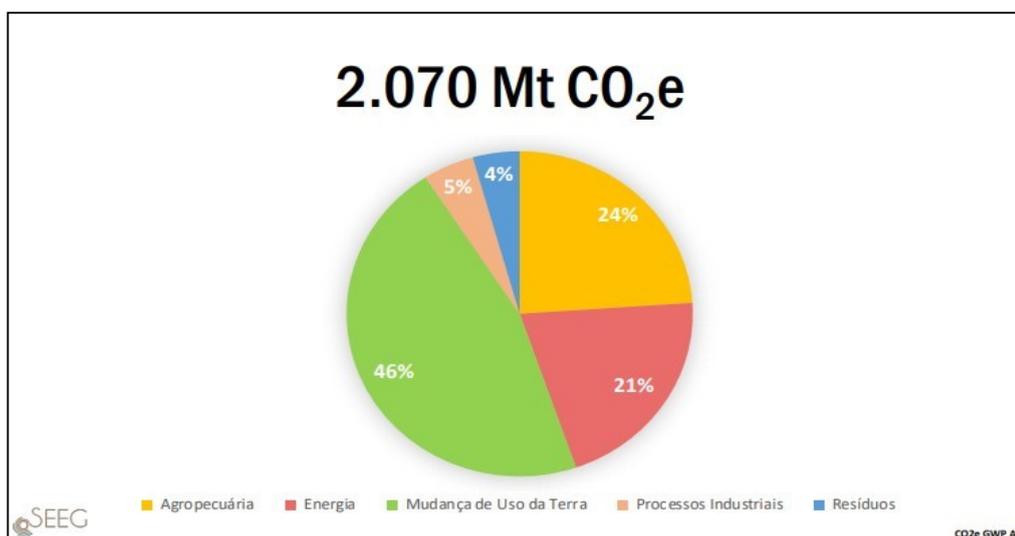
Segundo o SEEG (2018b, p. 27), “[...] o consumo de energia e as emissões de CO₂ por quantidade de carga transportada (tep/tku e gCO₂/tku5) são mais elevados para o modo rodoviário, relativamente aos modos ferroviário e hidroviário”.

O que se pode verificar, segundo o SEEG, que:

[...] o grande potencial de redução de emissões a partir de políticas de transferência modal que priorizem modos menos intensivos em carbono. No transporte rodoviário de passageiros, destaca-se a predominância da modalidade individual, gerando uma maior quantidade de emissões de GEE por passageiro transportado do que aquela que poderia ser alcançada por meio do transporte coletivo. A adoção de biocombustíveis e de soluções tecnológicas, como o veículo elétrico, demonstra grande potencial de abatimento de emissões. (SEEG, 2018b, p. 3).

Abaixo, no Gráfico 1, estão dispostas as áreas em relação à produção de gases de Efeito Estufa, no ano de 2017.

Gráfico 1: Emissões Brasileiras de Gases de Efeito Estufa em 2017.



Fonte: SEEG, 2018.

Na média global, em conformidade com o SEEG, a geração de eletricidade é a atividade mais intensiva em emissão dentro do setor de energia. No Brasil, no entanto, esse cenário não se reproduz, devido ao enorme peso das fontes renováveis de energia, em sua matriz elétrica, sobretudo a energia hidráulica. (SEEG, 2018b).

Contudo, consoante a esse sistema, já é possível perceber certa tendência de diminuição dessa hegemonia. Em 1990, as usinas hidrelétricas produziram 93% da eletricidade do país, enquanto em 2016, esse valor foi igual a apenas 66%. (SEEG, 2018b).

As atividades mais emissoras dos setores de Energia e Processos Industriais, de acordo com o SEEG, possuem uma série de ações (tecnológicas, comportamentais e políticas) com potencial de mitigação de emissões de GEE. Exemplos relevantes são a substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis, a expansão da malha ferroviária de carga, o aumento da eficiência energética na indústria e a elevação da participação de fontes renováveis na matriz elétrica. (SEEG, 2018b).

Esse documento apresenta que, o futuro das emissões de GEE do Brasil, portanto, poderá ser bastante promissor, desde que o país se comprometa com políticas públicas que caminhem em direção à implementação de medidas que levem ao abatimento de emissões. (SEEG, 2018b).

4.2.3 Planejamento Energético e Mudança Climática

O relatório Planejamento Energético e Mudança Climática foi produzido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), no âmbito do PNE 2050, como Documento de Apoio. Ele busca abordar as principais questões associadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas no caso específico brasileiro e avaliar as possibilidades para incorporação dessas questões nos estudos associados ao planejamento energético de longo prazo. (BRASIL, 2018).

De acordo com o Documento “Mudanças Climáticas e Desdobramentos sobre os Estudos de Planejamento Energético: Considerações Iniciais”,

As mudanças climáticas associadas às emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEE), constituem-se em uma das principais questões a serem enfrentadas na atualidade. O Brasil tem despendido esforços para combater

essa questão e tem tido papel ativo nas negociações internacionais para solução do problema. (BRASIL, 2018, p. 1).

Ainda, segundo esse documento:

Os esforços de mitigação têm a finalidade de limitar as emissões de GEE pelas atividades humanas e, como consequência, reduzir o ritmo das mudanças climáticas evitando efeitos danosos para a sociedade e para os sistemas naturais em geral. A pesquisa sobre mitigação tem se concentrado na busca por tecnologias mais eficientes e fontes de energia renováveis e/ou não emissoras, já que globalmente a maior parte das emissões de GEE são oriundas da queima de combustíveis fósseis com fins energéticos. Por sua matriz com alta participação de renováveis, os desafios do Brasil na mitigação das emissões de GEE passam por uma vasta gama de alternativas que possuem custos e benefícios bastante variados, cabendo ao País escolher aquelas ações mais custo-efetivas. (BRASIL, 2018, p. 1).

O sistema energético brasileiro conta com a participação de fontes renováveis e, por isso, existe uma dependência em relação às variáveis climáticas. Precisa, dessa forma, preparar-se, no que diz respeito às “[...] vulnerabilidades decorrentes de variações nos padrões de temperatura, precipitação, vento e insolação ao longo do território nacional que, em última instância, podem impactar a distribuição dos recursos renováveis e a oferta de energia”. (BRASIL, 2018, p. 1).

Há estudos que fazem a previsão do clima, que tendem “[...] a concordar com um aumento na frequência de eventos extremos, o que também poderia impactar a infraestrutura energética existente e planejada [...]”. (BRASIL, 2018, p. 1).

Torna-se relevante considerar que há mudanças climáticas, e, portanto, “[...] o setor energético deve se preparar para enfrentar os múltiplos desafios que certamente virão”. (BRASIL, 2018, p. 16).

Segundo o Documento de Apoio, mitigação de emissão de GEEs e adaptação às mudanças climáticas são dois temas propostos por estudos de médio e longo prazo. Sobre esses dois grupos:

O primeiro grupo abarca as negociações do clima, as trajetórias almejadas e as metas e compromissos assumidos, já o segundo consiste na criação de modelos cada vez mais confiáveis de projeção de mudanças do clima. Tais modelos podem rodar projeções mundiais e regionais com base em cenários pré-definidos pelo IPCC. (BRASIL, 2018, p. 17).

No que se refere à mitigação, já está mais consolidada, dado que tanto o EPE, como o PDE desenvolvem estudos, servindo de suporte para o setor fazer escolhas de caminhos a serem seguid

“O tema da adaptação pressupõe avaliações mais complexas, pois envolve mais incertezas e os desafios são maiores. Diante disso, entende-se que é necessário avançar principalmente nessa questão”. (BRASIL, 2018, p. 16).

A redução das emissões tem forte relação com a eficiência energética, conforme apresentado pelos estudos governamentais. Políticas públicas educacionais podem ampliar as ações orientadas para a geração e uso racional de energia.

4.3 POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

4.3.1 Plano Nacional de Educação Ambiental

Há registros da educação ambiental desde a década de 60. Entretanto, o seu reconhecimento internacional “[...] como uma estratégia para repensar e rever o desenvolvimento da sociedade, ganha maior significância em 1977 [...]” (BRASIL, 2014, p. 15) em virtude da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em Tbilisi, na Geórgia, União Soviética nesse ano. “No documento oficial da conferência estão estabelecidos finalidades, objetivos, princípios e estratégias para a promoção da Educação Ambiental (EA)”. (BRASIL, 2014, p. 15).

No Brasil, a educação ambiental surge antes do governo federal torná-la institucional, no início dos anos 70, “[...] pela emergência de um ambientalismo que se une às lutas pelas liberdades democráticas”. (BRASIL, 2014, p. 15).

Na esfera educativa,

[...] esse movimento se manifesta por meio de ação isolada de professores, estudantes e escolas, em pequenas ações de entidades da sociedade civil ou mesmo por parte de prefeituras municipais e governos estaduais, com atividades orientadas à recuperação, conservação e melhoria do ambiente. (BRASIL, 2014, p. 15).

Conforme o Plano Nacional de Educação Ambiental (2014), em 1981, é desenvolvida a Política Nacional de Meio Ambiente, pela Lei nº 6.938, determinando a necessidade da educação ambiental em todos os níveis de ensino, com o objetivo de defesa do meio ambiente, evidenciando a prática pedagógica. Esse documento aponta que a I Conferência Nacional do Meio Ambiente (CNMA) foi realizada em

2003, em suas versões adulto e infanto-juvenil. Dessa conferência, em conformidade com o PNEA (2014), saíram deliberações para a educação ambiental, as quais foram contempladas em um capítulo.

Sobre as outras edições dessa conferência:

As demais edições da Conferência foram realizadas em 2005, 2008 e 2013 e em sua versão Infanto-juvenil ocorreram em 2006, 2009 e 2013. Ainda em 2010 foi realizada a Conferência Internacional Infanto-juvenil pelo Meio Ambiente, reunindo aproximadamente 50 países para discutir o tema mudanças ambientais globais. (BRASIL, 2014).

Ainda é importante salientar que a educação ambiental foi avaliada como um dos programas mais eficientes do Ministério do Meio Ambiente, isso, conforme aponta o PNEA (2014). Foram realizadas pesquisas e “[...] a educação ambiental (ficou) em primeiro lugar entre os programas mais eficientes MMA, seguida do Plano de Combate ao Desmatamento da Amazônia Legal”. (BRASIL, 2014, p. 19).

Convém mencionar a forma como atuava a educação ambiental no MEC, já que o Programa Nacional de Educação Ambiental diz respeito também a esse órgão. Conforme esse programa:

A educação ambiental no MEC atuava em todos os níveis de ensino formal, mantendo ações de formação continuada, buscando maior capilaridade e mobilização social com a Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente, constituindo-se com uma visão sistêmica da EA. (BRASIL, 2014, p. 19).

Pode-se citar o V Congresso Ibero-americano de Educação Ambiental, que foi promovido pelo Órgão Gestor da PNEA, em 2005,

[...] que, no âmbito da Rede de Formação Ambiental do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA/ORPALC), discute “a contribuição da educação ambiental para a sustentabilidade planetária”, na busca por uma integração dos educadores ambientais ibero-americanos. (BRASIL, 2014, p. 21).

4.3.2 Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA)

O Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), instituído em 2004,

resulta de uma Consulta Pública iniciada em 2003, passando a ser a principal referência programática para a construção das políticas públicas federais, estaduais e municipais de educação ambiental.

No país, a partir da criação de comissões, fóruns etc., a educação ambiental torna-se fortalecida, ampliando-se com a consolidação, nos estados da federação, das Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental (Cieas); “[...] a criação de Coletivos Educadores, Coletivos Jovens de Meio Ambiente, fóruns locais da Agenda 21, inclusive no âmbito das escolas, com a constituição das Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida – COMVIDA”. (BRASIL, 2014, p. 21).

Nesse programa, algumas ações foram feitas, como:

[...] a criação de redes de educação ambiental nos estados, regiões e municípios do país; a realização dos Fóruns Brasileiros de Educação Ambiental; as Conferências Nacionais de Meio Ambiente em suas versões “adulta” e “infanto-juvenil”; a instituição de Salas Verdes em espaços não formais de educação; a expansão da educação ambiental nas instituições de ensino e o fomento de pesquisa e extensão em diferentes níveis do ensino formal; e, a inserção de práticas educativas relacionadas à temática ambiental em organizações da sociedade civil e movimentos sociais. (BRASIL, 2014, p. 21).

Destaca-se, também, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+20², acontecida em 2012, na qual a educação não foi tema central,

[...] porém esteve presente nas discussões em diversas atividades paralelas, como na Cúpula dos Povos, na qual foi realizada a II Jornada Internacional de Educação Ambiental. Nessa jornada foi discutida e lançada a Rede Planetária de Educação Ambiental, como parte da implantação do Tratado de EA. (BRASIL, 2014, p. 21).

Consoante a esse programa, em 2014,

[...] o Órgão Gestor da PNEA realizaria um planejamento de suas ações, prevendo um diagnóstico da EA, no Brasil, e uma avaliação das conferências de meio ambiente (adulto e infanto-juvenil), buscando formular uma nova proposta para a sua quinta edição, valorizando ainda mais o aspecto educativo e de mobilização social, avançando de forma sinérgica rumo a um Brasil mais justo e sustentável e... “aprendendo e ensinando uma nova lição”. (BRASIL, 2014, p. 22).

² Essa conferência fica conhecida como Rio+20 em razão dos vinte anos de realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que também aconteceu no Rio de Janeiro em 1992, Rio-92.

Entende-se que, acerca do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), todos os governos devem reconhecê-lo, em razão de seu eixo orientador, que abrange diferentes perspectivas: sustentável, educativa e interação e integração equilibradas das múltiplas dimensões de sustentabilidade ambiental, de forma ecológica, social, ética, cultural, econômica, espacial e política, para o desenvolvimento do país, “[...] buscando o envolvimento e a participação social na proteção, recuperação e melhoria das condições ambientais e de qualidade de vida”. (BRASIL, 2014, p. 23).

Nesse sentido, o ProNea assume as seguintes diretrizes (BRASIL, 2014, p. 23):

Transversalidade e Interdisciplinaridade.
Descentralização Espacial e Institucional.
Sustentabilidade Socioambiental.
Democracia e Participação Social.
Aperfeiçoamento e Fortalecimento dos Sistemas de Ensino, Meio Ambiente e outros que tenham interface com a educação ambiental.

Esse programa, para que se internalize a educação ambiental, propõe um exercício constante de transversalidade, mediante espaços de interlocução bilateral e múltiplo, no conjunto do governo, “[...] nas entidades privadas e no terceiro setor; enfim, na sociedade como um todo. Ele estimula o diálogo interdisciplinar entre as políticas setoriais e a participação qualificada nas decisões sobre investimentos, monitoramento e avaliação do impacto de tais políticas. (BRASIL, 2014, p. 23).

Conforme esse programa, é fundamental a formulação e a implementação de políticas públicas de educação ambiental que fortaleçam essa perspectiva transversal. Desta forma, para que possa possibilitar articulação entre iniciativas da esfera educativa com iniciativas de ação da esfera de proteção, recuperação e melhoria socioambiental, “[...] propiciando um efeito multiplicador com potencial de transformação e emancipação para a sociedade – faz-se necessária a formulação e a implementação de políticas públicas de educação ambiental que fortaleçam essa perspectiva transversal”. (BRASIL, 2014, p. 23).

É, também, diretriz do ProNEA, a descentralização espacial e institucional, assim, “[...] privilegia o envolvimento democrático dos atores e segmentos institucionais na construção e implementação das políticas e programas de educação ambiental nos diferentes níveis e instâncias de representatividade social no país”. (BRASIL, 2014, p. 24).

A Política Nacional de Educação Ambiental, levando em consideração que a educação ambiental é um dos instrumentos fundamentais da gestão ambiental,

desempenha um importante papel na orientação de agentes públicos e privados para a reflexão, a construção e a implementação de políticas públicas que possibilitem solucionar questões estruturais, almejando a sustentabilidade socioambiental. Assim, propicia-se a oportunidade de ressaltar o bom exemplo das práticas e experiências exitosas, como a integração entre professores e técnicos ambientais em programas de formação. (BRASIL, 2014, p. 24).

Conforme consta no ProNEA (BRASIL, 2014), as estratégias e ações são permeadas pela democracia e pela participação social. Elas levam em conta a universalização dos direitos e a inclusão social, mediante a geração e a disponibilização de informações, para garantir tanto a participação social na discussão, como também na formulação, implementação, fiscalização e avaliação das políticas ambientais orientadas para a “[...] construção de valores culturais comprometidos com a qualidade ambiental e a justiça social; e de apoio à sociedade na busca de um modelo socioeconômico sustentável (BRASIL, 2014, p. 24).

O ProNEA, a partir da regulamentação da Política Nacional de Educação Ambiental,

[...] compartilha a missão de aperfeiçoamento e fortalecimento dos sistemas de ensino, meio ambiente e outros que tenham interface com a educação ambiental, por intermédio dos quais a PNEA deve ser executada, em sinergia com as demais políticas federais, estaduais e municipais de governo. (BRASIL, 2014, p. 24).

Torna-se importante o apoio à implantação e implementação de políticas descentralizadas, para o fortalecimento desses sistemas. Essas políticas descentralizadas devem ser no âmbito dos estados e municípios. Também é necessária a criação de mecanismos de financiamento, envolvendo o poder público e a sociedade civil. Para o processo de construção do ProNEA, deve haver diálogo com propostas amplas, “[...] campanhas e programas governamentais e não governamentais em âmbitos nacional, estadual e municipal, fortalecendo-os e sendo por eles fortalecido, agregando a essas reflexões e práticas marcadamente ambientalistas e educacionais”. (BRASIL, 2014, p. 24-25).

O PRONEA ainda ressalta a necessidade de promover a inclusão digital, para dinamizar o acesso à informação sobre a temática ambiental, sabendo da importância

das tecnologias e, juntamente com realidade em que se vive, atualmente, percebe-se uma saída para o ensino de qualidade.

Para isso, o Programa Nacional de Educação Ambiental traz como principais objetivos:

- Promover processos de educação ambiental voltados para valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis.
- Fomentar processos de formação continuada em educação ambiental, formal e não formal, dando condições para a atuação nos diversos setores da sociedade.
- Contribuir com a organização de grupos - voluntários, profissionais, institucionais, associações, cooperativas, comitês, entre outros - que atuem em programas de intervenção em educação ambiental, apoiando e valorizando suas ações.
- Fomentar a transversalidade por meio da internalização e difusão da dimensão ambiental nos projetos, governamentais e não governamentais, de desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida.
- Promover a incorporação da educação ambiental na formulação e execução de atividades passíveis de licenciamento ambiental.
- Promover a educação ambiental integrada aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente, bem como àqueles voltados à prevenção de riscos e danos ambientais e tecnológicos.
- Promover campanhas de educação ambiental nos meios de comunicação de massa, de forma a torná-los colaboradores ativos e permanentes na disseminação de informações e práticas educativas sobre o meio ambiente.
- Estimular as empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas a desenvolverem programas destinados à capacitação de trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o meio ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.
- Difundir a legislação ambiental, por intermédio de programas, projetos e ações de educação ambiental.
- Criar espaços de debate das realidades locais para o desenvolvimento de mecanismos de articulação social, fortalecendo as práticas comunitárias sustentáveis e garantindo a participação da população nos processos decisórios sobre a gestão dos recursos ambientais.
- Estimular e apoiar as instituições governamentais e não governamentais a pautarem suas ações com base na Agenda 21.
- Estimular e apoiar pesquisas, nas diversas áreas científicas, que auxiliem o desenvolvimento de processos produtivos e soluções tecnológicas apropriadas e brandas, fomentando a integração entre educação ambiental, ciência e tecnologia.
- Incentivar iniciativas que valorizem a relação entre cultura, memória e paisagem - sob a perspectiva da biofilia -, assim como a interação entre os saberes tradicionais e populares e os conhecimentos técnico-científicos.
- Promover a inclusão digital para dinamizar o acesso a informações sobre a temática ambiental, garantindo inclusive a acessibilidade de portadores de necessidades especiais.
- Acompanhar os desdobramentos dos programas de educação ambiental, zelando pela coerência entre os princípios da educação ambiental e a implementação das ações pelas instituições públicas responsáveis.
- Estimular a cultura de redes de educação ambiental, valorizando essa forma de organização.
- Garantir junto às unidades federativas a implantação de espaços de articulação da educação ambiental.

- Promover e apoiar a produção e a disseminação de materiais didático-pedagógicos e instrucionais.
- Sistematizar e disponibilizar informações sobre experiências exitosas e apoiar novas iniciativas.
- Produzir e aplicar instrumentos de acompanhamento, monitoramento e avaliação das ações do ProNEA, considerando a coerência com suas Diretrizes e Princípios. (BRASIL, 2014, p. 26-27).

Com vistas a atingir esses objetivos, conforme o PNEA (BRASIL, 2014), foram traçadas algumas linhas de ação e estratégias como as expressas a seguir:

1-Planejamento da educação ambiental com base na gestão ambiental integrada.

2-Formulação e implementação de políticas públicas ambientais de âmbito local.

3-Criação de interfaces entre educação ambiental e os diversos programas e políticas de governo, nas diferentes áreas.

4-Articulação e mobilização social como instrumentos de educação ambiental.

5-Estímulo à educação ambiental voltada para empreendimentos e projetos do setor produtivo.

6-Apoio institucional e financeiro a ações de educação ambiental.

7-Formação continuada de educadores, educadoras, gestores e gestoras ambientais, no âmbito formal e não formal.

8-Comunicação e tecnologia para a educação ambiental.

9-Produção e apoio à elaboração de materiais educativos e didático- pedagógicos.

10- Incentivo à inclusão da dimensão ambiental nos projetos político-pedagógicos das instituições de ensino.

10- Incentivo a estudos, pesquisas e experimentos em educação ambiental.

11- Análise, monitoramento e avaliação de políticas, programas e projetos de educação ambiental, por intermédio da construção de indicadores.

Percebe-se que as políticas públicas voltadas para educação ambiental ganharam força com os programas governamentais, descrevendo objetivos e ações a serem desenvolvidas em ambientes educacionais.

4.3.3 Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento 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”³. Esse documento tem como objetivo assegurar os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que prevê o Plano Nacional de Educação (PNE).

Ainda, conforme consta nesse documento, a BNCC (BRASIL, 2017b) é uma referência, no âmbito nacional, para a formulação de currículos das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares. A BNCC:

[...] integra a política nacional da Educação Básica e vai contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação. (BRASIL, 2017b, p. 7-8).

Espera-se que, por meio da BNCC, ocorra um fortalecimento entre as esferas do governo e seja balizadora da qualidade da educação e que ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, garantindo além do acesso e a permanência na escola, “[...] é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental”. (BRASIL, 2017b, p. 8).

Ao longo da educação básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. (BRASIL, 2017b).

A BNCC, para uma melhor compreensão, traz a definição de competência, dado que se alicerça nesse conceito. Dessa forma, assim o faz: “[...] a mobilização

³ Vide:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#:~:text=A%20Base%20Nacional%20Comum%20Curricular,e%20modalidades%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica>. Acesso em: 20 out. 2020.

de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”. (BNCC, 2017b, p. 8).

Dada essa definição de competência, a BNCC reconhece que: a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013), mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). (BRASIL, 2017b, p. 8).

Na BNCC, as competências gerais da Educação Básica são apresentadas com destaque, uma vez que elas estão inter-relacionadas, desdobrando-se, conforme o “[...] tratamento didático proposto para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) [...]” que se articulam “[...] na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, nos termos da LDB”. (BRASIL, 2017b, p. 8-9).

Abaixo, apresentam-se as 10 competências gerais da Educação Básica:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
 3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
 6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que

respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

7. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

8. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

9. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2017b, p. 9-10).

Observa-se que os planos governamentais têm por objetivo a defesa do meio ambiente, como pode ser observado em algumas competências expostas na BNCC, e a defendem como prática pedagógica em todos os níveis de ensino, assumindo a necessidade de iniciativas a favor da sustentabilidade, fortalecendo os sistemas de ensino. Esse planos destacam também como essenciais as práticas e o diálogo, para se obter uma sociedade sustentável.

4.3.4 Temas Contemporâneos Transversais (TCTs)

Os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) são delineados a partir da BNCC (BRASIL, 2017). Inicialmente, havia, no sentido também de transversalidade, os Temas Transversais, que surgem como recomendação feita pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1997. Sobre transversalidade, o Conselho Nacional de Educação, no Parecer nº 7, de 7 de abril de 2010, posiciona-se: “a transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade) [...]”. (*apud* BRASIL, 2019, p. 7).

Uma diferença apontada no documento Temas Contemporâneos Transversais é a sua obrigatoriedade nos currículos, diferentemente dos PCNs que eram orientações (BRASIL, 2009).

Pode-se depreender que a proposta de trabalhar com Temas Contemporâneos Transversais, nas escolas, visa promover a aprendizagem de assuntos relevantes e atuais para que o aluno possa atuar na sociedade. Esses temas transversais dizem

respeito a assuntos que não são específicos de uma única área do conhecimento, mas atravessam ou conversam com diversas áreas. (BRASIL, 2019).

Importante ainda destacar que:

[...] os Temas Contemporâneos, ao manterem a orientação de sua abordagem transversal, por se referirem a assuntos que atravessam as experiências dos estudantes em seus contextos, contemplam aspectos que contribuem para uma formação cidadão, política, social e ética. (BRASIL, 2019, p. 11).

Nos PCNs, os Temas Transversais estão agrupados em 6 áreas, conforme expresso na Figura 1:

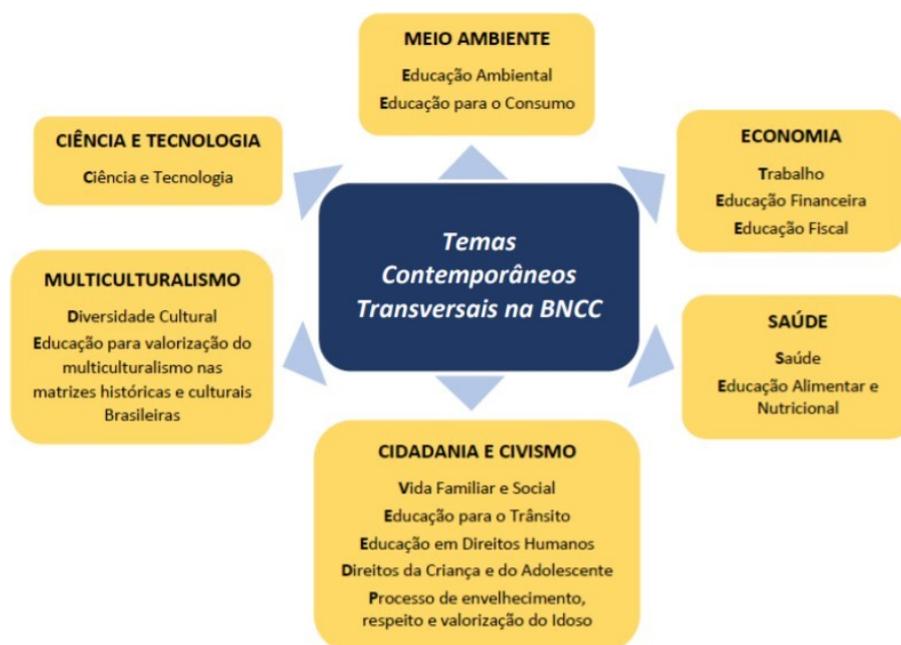
Figura 1: Temas Transversais nos PCNs.



Fonte: Temas Contemporâneos Transversais na BNCC. (BRASIL, 2019, p. 8).

A BNCC ampliou os Temas Transversais para quinze, distribuídos em seis macroáreas temáticas, conforme apresentado na Figura 2. A partir dessa mudança, houve também uma alteração em sua nomenclatura passando a ser denominado Temas Contemporâneos Transversais.

Figura 2: Macroáreas Temáticas dos Temas Contemporâneos Transversais.



Fonte: Temas Contemporâneos Transversais. (BRASIL, 2019, p. 13).

Entende-se que a incorporação desses temas visa atender às novas demandas sociais, de forma que a escola seja um espaço para a formação de cidadãos comprometidos .

Como os temas não são específicos de algum componente curricular, eles podem ser desenvolvidos, por exemplo, em projetos integradores com todos os componentes.

Um dos temas transversais é o meio ambiente, tema fundamental no cotidiano dos indivíduos, já que suas ações impactam a vida da sociedade. Outro tema que interessa destacar é o denominado ciência e tecnologia, posto que os recursos digitais se tornam cada vez mais importantes no dia a dia nas práticas pedagógicas, podendo tornar as aulas mais interativas, os conteúdos mais dinâmicos e de fácil entendimento, como poderá ser visto no minicurso descrito no capítulo 5 desta pesquisa. Nesse contexto, percebe-se a importância do tema meio ambiente e tecnologia, precisamente eficiência energética e proteção climática presentes nesta pesquisa.

Importa salientar que a presente pesquisa busca propor e analisar uma metodologia de ensino para educação básica como instrumento de apoio à

implementação de Políticas Públicas, para Eficiência Energética e Proteção Climática.

Sabendo disso, o próximo capítulo trata das principais estratégias metodológicas que vêm sendo utilizadas, nos últimos anos, para o desenvolvimento dos referidos temas.

5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E METODOLOGIAS DE ENSINO PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E PROTEÇÃO CLIMÁTICA NO ENSINO BÁSICO E PARA O ENSINO REMOTO

Este capítulo traz os tópicos educação ambiental e metodologias de ensino para eficiência energética e proteção climática, no ensino básico.

Considerando o segundo objetivo específico desta dissertação e que o país e o mundo enfrentam a pandemia da COVID-19, doença causada pelo coronavírus, que afetou significativamente o sistema escolar, uma vez que foi necessário adotar diversas tecnologias, incluindo as *online*, para evitar encontros presenciais, o capítulo inclui o tópico educação e instrumentos remotos.

O acelerado crescimento populacional, a revolução industrial e o desenvolvimento científico têm contribuído para a chamada crise ambiental que adquiriu relevância nas décadas de 60 e 70. Mediante à gravidade dos diversos problemas ambientais, a sociedade viu-se obrigada a discutir e refletir sobre suas causas e consequências. Questionar desenvolvimento econômico, padrões de consumo e as relações sociedade e meio ambiente, tornou-se fundamental. (CARVALHO, 2008).

De acordo com Carvalho (2008), a educação ambiental surge como uma resposta da educação às preocupações da sociedade com as questões ambientais e, portanto, não pode ser compreendida sem levar em conta as contribuições dos movimentos ecológicos.

No Brasil, as diversas políticas públicas implementadas pelos governos foram responsáveis pela consolidação da educação ambiental, com destaque para a Lei nº 6.939, de 1981, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).

Ainda, nesse contexto, a Lei Federal nº 9.975/99, regulamentada pelo Decreto nº 4.281/02, foi o grande marco da educação ambiental, por reconhecê-la como um componente essencial e permanente da educação nacional, recomendando a sua presença, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. (BRASIL, 2013c).

O processo de produção e consumo de energia gera danos ao meio ambiente, ressaltam-se os impactos ambientais mais relevantes, a tendência ao esgotamento de recursos naturais não renováveis, as modificações ambientais decorrentes da

retirada de energia renovável da natureza, a poluição produzida, como as emissões dos GEE que têm relação com as mudanças climáticas. (BRASIL, 2015).

Tendo em conta que, na atualidade, o acesso à energia é uma premissa essencial, pois está relacionada à satisfação de necessidades básicas, tais como alimentação, mobilidade, comunicação, saneamento e habitação, tornou-se necessário pensar a sustentabilidade também no setor energético, o que fez emergir a ideia de eficiência energética, que consiste em atender a mesma demanda de um serviço com menor dispêndio de energia.

Percebe-se, também, que a produção de energia é uma das causas efetivas às ocorridas mudanças climáticas, conforme aponta o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), em publicação recentemente, no seu quinto relatório, uma série de recomendações e consensos científicos sobre o tema abordado. Em seu texto, o documento chama a atenção para a vulnerabilidade e os impactos dos sistemas naturais e humanos, assim como para a necessidade de fomentar medidas necessárias, para reduzir riscos diante das mudanças climáticas. (ONU, 2018).

Esse cenário demonstra que a educação ambiental precisa ultrapassar e ampliar o entendimento da população sobre eficiência energética e mudanças climáticas, cabendo aos professores uma importante parcela desse desafio, que lhes exige a realização de um trabalho pedagógico, em que se constitua a “práxis da educação ambiental como processo de decisão pedagógica” orientado a uma ação política e ideológica. (CAMPOS, 2006).

Em outras palavras, os professores têm uma responsabilidade decisiva no cotidiano escolar, tendo em vista que a educação ambiental forma sujeitos críticos, conforme aponta Jacobi (2005), face à crise socioambiental, o que implica na transformação de hábitos e práticas sociais e a formação de uma cidadania ambiental.

É fundamental ressaltar a importância que a educação ambiental adquire ao tratar de temas relevantes no ensino básico (base da formação crítica do indivíduo), como eficiência energética e proteção climática.

A educação escolar pode ser um espaço que estimule um repensar de práticas sociais, com base numa adequada compreensão essencial do meio ambiente global e local, da interdependência dos problemas e soluções. Conforme Freire (2000), “se a educação sozinha não pode transformar a sociedade, tampouco sem ela a sociedade muda”. (FREIRE, 2000, p. 67).

Nesse contexto, a educação não pode restringir-se a problemas individuais,

faz-se necessário construir uma sociedade planetária mais equitativa e ambientalmente sustentável. Dessa forma, a educação deve atingir uma dimensão ético-política, a fim de contribuir para a solução de problemas hoje tão graves, que dizem respeito à própria sobrevivência da humanidade. (DIDONET *et al*, 2015).

A seguir, são apresentados, nos Quadros 1, 2 e 3, trabalhos científicos que discorrem sobre experiências de ensino em sala de aula, cujo foco é educação ambiental, eficiência energética e mudanças climáticas. Procurou-se, por meio dos quadros, sistematizar informações sobre os artigos como objetivos, estratégias metodológicas utilizadas, para tratar dos temas, de que modo foram feitas as análises dos resultados e a que conclusões os autores chegaram.

Os trabalhos foram escolhidos a partir de um plano de extração, pesquisando informações de interesse e selecionando fontes de pesquisa como: periódicos Capes, Science Direct, Google Acadêmico. Nessas fontes, foram utilizadas expressões de busca, além de critérios de exclusão e inclusão, para otimizar a procura por trabalhos, conforme abordagem dos temas propostos.

Quadro 1: Educação Ambiental em ambientes de ensino.

(Continua)

| Educação Ambiental | | | | |
|-----------------------------|---|--|---|---|
| Autor/Ano | Objetivo | Estratégias metodológicas utilizadas | Análise das estratégias | Conclusão |
| Rocha <i>et al.</i> , 2019. | Analisar a visão dos alunos a partir de um projeto de intervenção didática. | Palestras e atividades com desenhos, para os alunos. | Foram feitas as análises a partir de questionários, produção de textos e, principalmente, desenhos. | Os desenhos mostraram ser uma ótima ferramenta de ensino de caráter lúdico, representando formas criativas de expressar percepções. |
| Amaral <i>al.</i> , 2018. | Investigar o conhecimento conceitual sobre Educação Ambiental de 22 alunos do ensino fundamental. | Vivências socioambientais através de uma trilha ecológica. | Foram obtidos os resultados através de questionários aplicados aos participantes da trilha. | Observou-se uma visão conservacionista pragmática de educação ambiental que, posteriormente, foi trabalhada nos alunos. |

Fonte: organizado pela autora, 2020.

Quadro 1: Educação Ambiental em ambientes de ensino.

(Continua)

| Educação Ambiental | | | | |
|--|--|---|--|---|
| Autor/Ano | Objetivo | Estratégias metodológicas utilizadas | Análise das estratégias | Conclusão |
| Teixeira, T.S; Marques, E.A.; Pereira, J.R., 2017. | Conscientizar as crianças sobre as questões ambientais nas quais o processo de Educação Ambiental se faz importante em todos os níveis dos educativos e, em especial, nas escolas, sendo mais fácil do que os adultos. Essa formação facilita no crescimento de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, o bem-estar e, com a sociedade. | A principal finalidade a promoção da educação ambiental para crianças matriculadas no terceiro ao sexto ano letivo, em quatro escolas municipais. O método utilizado para conscientizar os alunos foram atividades lúdicas com princípios educativos, que visam transmitir conhecimento aos envolvidos de uma maneira descontraída, mas didática. | Os resultados positivos das ações desenvolvidas nas escolas participantes foram coletados a partir dos posicionamentos positivos dos professores que lecionam matérias para os alunos, relatando que eles se sentiram bastante atraídos pelas brincadeiras. Os extensionistas observaram a positividade da ação pelas aplicações, pois a adesão dos alunos foi em massa, nas atitudes dentro do ambiente escolar | A satisfação positiva da atividade veio após <i>feedbacks</i> dos professores envolvidos, constatando que os alunos relataram em casa as informações aprendidas, também se mostraram empolgados em colocar em prática as lições que aprenderam, como separar o lixo, reaproveitar objetos e economizar água. O intuito de desenvolver um olhar diferente sobre as relações do meio ambiente e as ações das crianças foi alcançado, pois elas se mostraram abertas e dispostas a repassar para familiares e amigos conhecimento adquirido sobre o meio ambiente e a nutrir a consciência de sempre preservar e cuidar dos rios e floresta. |
| Muline <i>et al.</i> , 2013. | Desenvolver e avaliar um jogo didático intitulado “trilha ecológica capixaba” baseada na realidade dos alunos, comprometida com o ensino e a transformação socioambiental. | Desenvolveu-se uma trilha ecológica a partir da realidade dos alunos para que de forma lúdica pudessem ser abordados os temas. | A coleta de dados se deu por meio da observação dos alunos. | O resultado foi satisfatório como instrumento motivador do aprendizado capaz de romper paradigmas sobre concepções de meio ambiente. |

Fonte: organizado pela autora, 2020.

Quadro 1: Educação Ambiental em ambientes de ensino.

(Conclusão)

| Educação Ambiental | | | | |
|---------------------------|---|--|---|---|
| Autor/Ano | Objetivo | Estratégias metodológicas utilizadas | Análise das estratégias | Conclusão |
| Junior E, E. J. H, 2016. | Estabelecer novos caminhos para comunidades mais sustentáveis, através da educação ambiental em ambientes escolares. | A coleta de dados se deu por meio de questionários semiestruturados formulados com perguntas abertas e fechadas que, segundo o autor, possibilitaram maior liberdade e riqueza de dados. | Análise realizada em duas etapas. Na primeira, em um cenário mais amplo e, na segunda, em uma escola pública; mapear as ações relativas à educação ambiental na gestão escolar. | Evidenciou-se que ainda há um grande distanciamento entre o cenário ideal de sustentabilidade escolar e o que foi encontrado nos espaços de educação formal que foram analisados. Também mostrou que a implementação de uma nova cultura de sustentabilidade escolar pode atuar diretamente na transformação para a implementação de conceitos de sustentabilidade ao longo de toda a comunidade escolar. |
| Martins S.F, 2011. | Analisar a relação entre a teoria e a prática dos professores que desenvolvem projetos de Educação Ambiental em duas escolas da rede pública de ensino. | Fez-se um estudo de caso do desenvolvimento de projetos de Educação Ambiental (EA) como tema transversal, em uma perspectiva interdisciplinar, nas instituições de ensino selecionadas. | As informações foram coletadas por meio de observação participante, de entrevista, de diário de campo, de questionário e de documentos oficiais. | A pesquisa concluiu que os principais obstáculos enfrentados pelas escolas na implementação dos projetos relacionam-se ao desconhecimento dos princípios norteadores da EA pelos professores, havendo uma necessidade de uma adequação dos currículos de formação inicial do docente da Educação Básica e também de sua permanente formação continuada. |

Fonte: organizado pela autora, 2020.

Quadro 2: Eficiência Energética em ambientes de ensino.

| Eficiência Energética | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| Autor/Ano | Objetivo | Estratégias metodológicas utilizadas | Análise das estratégias | Conclusão |
| Guedes V. L., 2016. | Problematizar alguns aspectos relacionados a Mudanças Climáticas e sugerir atividades. | - Utilização de livros diferenciados. - Quadrinhos. - Cartilhas. | A análise foi feita através da observação. | Evidenciou-se que ainda há um grande distanciamento entre o cenário ideal de sustentabilidade escolar e o que foi encontrado nos espaços de educação formal que foram analisados. |
| Rosa M. N., 2017. | Observar estratégias de E.E e E.A minimizando o desperdício em edifícios públicos. | - Troca de lâmpadas. - Palestras. - Atividades lúdicas. | - Questionário. - Análise das faturas de energia 6 meses após as atividades. | Redução de 10 a 15% do consumo de energia elétrica, destacando a importância de projetos de E.E e E.A. para o alcance desse resultado. |
| Pinheiro D. K.; Kohlrausch F., 2011. | Disseminar as informações sobre os danos que o consumo desenfreado da energia elétrica pode causar ao meio ambiente e difundir sugestões sobre o controle do gasto de energia para alunos, suas famílias e para a comunidade. | - Debates. - Atividades práticas. - Mapas. - Experimentos. Estudo da conta de luz. | - Questionários. | A sociedade transforma seus hábitos, adota novas atitudes que colaboram na redução do impacto ambiental e contribui para preservação dos recursos ambientais. |
| Dourado B. M.; Amorim C. N. D., 2009. | Verificar o ensino de E.E nas escolas de Arquitetura. | -Levantamento bibliográfico. - Levantamento das grades curriculares. - Análise da abordagem de E.E nas disciplinas. | Para a análise foi utilizada a pesquisa bibliográfica. | Carência de diretrizes para abordar E. E |

Fonte: organizado pela autora, 2018.

No Brasil, a educação para mudanças climáticas é ainda um assunto que merece mais investimento no âmbito das pesquisas científicas e no cotidiano escolar. O pouco preparo dos professores, para desenvolver um trabalho pedagógico, diante desse tema desafiador e complexo é uma das razões para os escassos avanços práticos e teóricos. (JACOBI, 2011).

No quadro abaixo foram relacionados alguns estudos que têm como objetivo principal destacar algumas estratégias metodológicas que têm sido trabalhadas pelos professores em sala de aula com o objetivo de tratar sobre a referida temática.

Quadro 3: Proteção climática em ambientes de ensino.

| Proteção Climática | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Autor/Ano | Objetivo | Estratégias metodológicas utilizadas | Análise das estratégias | Conclusão |
| Baierle, E. E.; Skorupa, T.; Paz, M. C. R., 2017. | Promover nas crianças o hábito de economizar energia. | Abordagem lúdica. | Depoimento de alunos, pais, gestores e professores. | Constatou-se que os alunos influenciaram suas famílias a atuarem ativamente na redução do desperdício de energia elétrica. |
| Silva, G. L., 2015. | Avaliar a EE nas escolas públicas de Maceió. | Entrevista não estruturada. Observação. | A partir da observação e dos dados retirados da entrevista. | Instalações precisam de investimento e implementação de medidas para o uso racional da energia elétrica. |
| Severo <i>et al.</i> , 2019. | Promover a conscientização para a justiça climática e contribuir com o plantio de árvores e, em consequência, o aquecimento global. | -Abordagem lúdica. -Plantio de mudas. -Palestras. -Retórica. -Ações. | A análise é feita quando se retorna à escola na qual foi realizada a ação e nota-se o que foi desenvolvido pelos alunos, além de verificar se eles participam de palestras como embaixadores. | As crianças se transformam em Embaixadores da justiça climática e conseguem através de outras palestras conscientizar outros jovens, quanto à questão da justiça climática e da importância do plantio de mudas de árvores contribuindo para a diminuição do aquecimento global. |

Fonte: organizado pela autora, 2020.

Conforme identificado nos quadros acima, entre as estratégias metodológicas utilizadas para abordar os temas educação ambiental em ambientes de ensino e eficiência energética, há duas mais recorrentes: emprego do lúdico e uso de experimentos. Os trabalhos demonstram que a aceitação das crianças é muito melhor, quando são envolvidas em atividades diferentes das que costumam ser realizadas em sala de aula.

No entanto, percebeu-se a falta de estudos que relacionem mudanças climáticas e eficiência energética no debate de educação ambiental. Igualmente, verificou-se que há uma lacuna no que se refere a estudos que discutam sobre metodologias de ensino para esses dois temas.

Segundo Sachs (1993) e Jacobi (2004), o desafio está em se pensar na passagem do conceito para a ação. Desse modo, a educação deve se orientar de forma decisiva, para formar as gerações atuais não somente para aceitar a incerteza e o futuro, mas para gerar um pensamento complexo e aberto às indeterminações, às mudanças, à diversidade, à possibilidade de construir e reconstruir em um processo contínuo de novas leituras e interpretações do já pensado, configurando possibilidades de ação.

O Quadro 4 traz autores que tratam da educação e da utilização de instrumentos remotos nos quais as novas tecnologias (computadores, smartphones, vídeo games, entre outros) são elementos presentes nas práticas de ensino.

Com a possibilidade de uso dessas tecnologias a favor do fazer pedagógico ocorre uma contribuição para que discentes e docentes passem a falar a mesma língua, dado que tais ferramentas já fazem parte do universo dos alunos. Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais (2014):

É importante que a escola contribua para transformar os alunos em consumidores críticos dos produtos oferecidos por esses meios, ao mesmo tempo em que se vale dos recursos midiáticos como instrumentos relevantes no processo de aprendizagem, o que também pode favorecer o diálogo e a comunicação entre professores e alunos.

Devido a isso, faz-se necessário que as escolas passem a utilizar as novas tecnologias em prol do ensino, fazendo uso dos recursos tecnológicos disponíveis para promover a prática dos discentes, estimulando o uso crítico e consciente dos recursos e informações para que eles não se tornem meros repetidores e que tenham condições para aprender de forma efetiva e ativa os conteúdos escolares mediados

pelas novas tecnologias.

No quadro, a seguir, são expostos alguns estudos que utilizaram instrumentos remotos em sala de aula.

Quadro 4: Educação e instrumentos remotos.

| Instrumentos remotos | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|--|
| Autor/Ano | Objetivo | Estratégias Metodológicas | Análise dos Resultados | Conclusão |
| Santos <i>et al.</i> , 2018. | Promover a construção de um espaço de investigação virtual de ensino e aprendizagem. | Sequência didática, desenvolvida com o uso de laboratórios virtuais e remotos. | Depoimento de alunos e questionários. | O método intensifica o interesse do aluno a pesquisa e ao assunto abordado, no entanto ainda se encontram muitos desafios, na utilização dos recursos. |
| Rochadel <i>et al.</i> , 2016. | Apresentar o desenvolvimento de um plano de aplicação de jogos digitais na realização de atividades pedagógicas. | Utilização de jogos digitais como instrumentos pedagógicos. | Questionários e avaliação de observação, conhecimento e percepção. | Apesar das limitações em relação às extensões dos jogos disponibilizados a atividade se mostrou viável no complemento dos conteúdos. |
| Tomaz <i>et al.</i> , 2017. | Utilizar um laboratório remoto como ferramenta pedagógica em uma sequência didática. | Sequência didática, utilizando laboratório remoto. | Questionários semiestruturados. | A partir dos questionários aplicados aos estudantes mostraram que estes se sentiram mais motivados para os estudos sobre educação ambiental, e ainda que a utilização do experimento remoto auxiliou na compreensão dos conteúdos por meio da estratégia aplicada em sala. |
| Soares e Vasconcelos, 2018. | Mapear os estudos focados na utilização das TIC como instrumento de promoção da Educação Ambiental. | Revisão sistemática da literatura | Pesquisa de artigos científicos | Diversas tecnologias de informação e comunicação têm sido utilizadas na promoção da educação ambiental |
| Barbosa <i>et al.</i> 2020. | Compreender os desafios e necessidades dos docentes na utilização do ensino remoto | Curso de extensão para aprimoramento tecnológico. | Escuta do depoimento dos docentes. | Os resultados apresentam alguns desafios como a falta de formação e experiência no ensino remoto e no uso das tecnologias. |

| | | | | |
|--|--------------------------|--|--|--|
| | em época de pandemia. | | | |
|--|--------------------------|--|--|--|

Fonte: organizado pela autora, 2020.

6 RELATO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA ESCOLA

Este capítulo traz o relato das atividades desenvolvidas, com alunos da rede estadual de ensino, de forma remota, em virtude da pandemia.

No ano de 2020, toda a comunidade escolar teve que se adaptar à nova situação, na qual o ensino presencial não se tornou mais viável, já que os cuidados para evitar a transmissão da COVID 19 passou a ser prioridade.

O estado de Santa Catarina adotou o ensino remoto, logo os alunos e os professores iniciaram as atividades em distanciamento.

O governo do estado disponibilizou uma plataforma do *Google (Classroom)*, para que os alunos e os professores usassem essa ferramenta para as aulas, que poderiam ser em formato de vídeos, textos e também reuniões pelo *Google meet*, em tempo real.

Para os alunos que não conseguiram ter acesso à internet, os professores encaminhavam os materiais impressos e eles retiravam na escola a cada 15 dias e devolviam para o professor que buscava para corrigir a cada entrega.

As atividades desenvolvidas para os alunos em forma de minicurso seguiram essas recomendações de distanciamento.

Nesse contexto, utilizou-se essa plataforma do Google, conhecida pelos alunos. Entretanto, cabe ressaltar que a plataforma foi utilizada para a gravação e envio de vídeos com os conteúdos. Durante o minicurso, os alunos tiveram a oportunidade de participarem de encontros *online*.

Tais atividades foram planejadas conforme uma estrutura conhecida como sequência didática. A proposta foi organizar a informação de forma a ampliar a implementação de políticas públicas voltadas para eficiência energética e proteção climática, que foi terceiro objetivo específico desta investigação.

6.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O termo sequência didática (SD) é utilizado na área da educação, para definir

um procedimento formado por etapas ligadas entre si, que possui como intuito tornar os processos de ensino e aprendizagem mais eficientes. (BATISTA; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2016).

Oliveira (2013, *apud* BATISTA; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2016, p. 5382) define sequência didática como:

[...] um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem.

Ainda, conforme a autora supracitada, como passos básicos da sequência didática, estão os seguintes:

Escolha do tema a ser trabalhado; questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado; planejamento dos conteúdos; objetivos a serem atingidos no processo de ensino aprendizagem; delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados. (2013, *apud* BATISTA; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2016, p. 5382).

Levando isso em consideração, foi criada uma SD com a finalidade de tratar sobre o tema educação ambiental em sala de aula, sendo elaborada em formato de etapas compostas por reuniões, atividades, questionários, desafios e ferramentas, que possuem como propósito instigar o aluno a buscar a associação do assunto tratado com o seu cotidiano, facilitando, assim, a apropriação dos temas propostos.

Com o intuito de construir uma SD adequada ao contexto dos alunos, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre estratégias metodológicas, para tratar dos temas eficiência energética e proteção climática, conforme pode ser visto no capítulo 5. Além disso, a revisão inclui o tema ensino por meio de instrumentos remotos, considerando que devido a pandemia da Covid 19 houve a suspensão das atividades de ensino presencial.

Abaixo, encontra-se um quadro com os momentos pedagógicos da sequência didática, que foi elaborado, considerando as propostas dos documentos governamentais verificados e os temas do presente estudo.

Quadro 5: Momentos pedagógicos e suas atividades.

| Momento Pedagógico | Encontros Remotos | Objetivo | Atividades |
|-------------------------------|--------------------------|---|--|
| Problematização Inicial | 1 | Expressar seus conhecimentos prévios sobre os temas eficiência energética e proteção climática. | <ul style="list-style-type: none"> - Boas vindas; - Apresentação do curso e integrantes; - Apresentação dos participantes; - Questionamento sobre os temas eficiência energética e proteção climática; - Envio da primeira cartilha e jogo de perguntas e respostas. |
| Organização dos conhecimentos | 2 | Perceber, através das cartilhas e do jogo, os caminhos da energia e suas emissões. | <ul style="list-style-type: none"> - Discussão sobre o assunto da primeira cartilha; - Preenchimento do <i>Jamboard</i> com os relatos dos alunos; - Envio da segunda cartilha; - Tarefa: enviar um comentário do que mais chamou atenção na segunda cartilha. |
| Organização dos conhecimentos | 3 | Perceber através da cartilha Energia para o transporte e suas emissões. | <ul style="list-style-type: none"> - Discussão sobre o assunto da segunda cartilha; - Preenchimento do <i>Jamboard</i> com os relatos dos alunos; - Apresentação da terceira cartilha. - Tarefa: O que você acha que pode ser feito para reduzir o consumo de energia na sua casa ou escola? |
| Aplicação do conhecimento | 4 | Expressar os conhecimentos adquiridos ao longo da sequência didática (Minicurso). | <ul style="list-style-type: none"> - Discussão sobre o assunto da terceira cartilha; - Apresentação das respostas da tarefa; - Término com um “Bate Papo” sobre eficiência energética e proteção climática; - Convite para um mutirão de plantio em 2021. |

Fonte: Quadro elaborado pela autora, 2020.

Importa salientar que os encontros remotos foram gravados e, anteriormente, foi deixado, nas escolas dos alunos, o termo de consentimento livre e esclarecido, direcionado aos seus responsáveis legais para que, concordando com a participação dos alunos na pesquisa, assinassem o documento. Assegurou-se, nesse termo (anexo A) que as respostas, assim como as imagens dos estudantes e de suas

produções seriam utilizadas apenas para fins de pesquisa, sem que seus nomes fossem associados a elas.

Junto com o termo, também, foi entregue uma muda de árvore nativa, para que os alunos pudessem plantar e contribuir com a captura do dióxido de carbono da atmosfera, como orientados na SD organizada.

6.1.1 Material didático

A partir da revisão de literatura, optou-se por estratégias que pudessem contribuir para a ludicidade. Esse aspecto influenciou a forma de elaboração das cartilhas e do jogo, assim como a escolha do *jamboard* para promover a interação e também o *WhatsApp*.

Por meio do planejamento, foram estruturados os seguintes materiais didáticos:

- Cartilha⁴ Os caminhos da Energia e as Emissões
- Cartilha A Energia para o Transporte e as Emissões
- Cartilha Eficiência Energética e Proteção Climática
- Jogo⁵ Caminhos da Energia e as Emissões

A implementação da sequência didática (SD) foi em duas escolas públicas de Araranguá, Santa Catarina.

6.1.2 Implementação da sequência didática

A implementação da SD ocorreu por meio da realização de um minicurso intitulado: Eficiência Energética e Proteção Climática. Para a realização do minicurso, foi utilizado o *Google Meet*, bem como todos os recursos que essa plataforma oferece, conforme descrições dadas nas subseções seguintes.

6.2 MINICURSO: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E PROTEÇÃO CLIMÁTICA

Para a problematização inicial, foram apresentados aos alunos os dois temas propostos (eficiência energética e proteção climática), para que iniciassem as

⁴ As cartilhas foram organizadas pela graduanda R. Bardini, sob orientação da profa. K. Madruga.

⁵ Jogo estruturado pela professora da turma de alunos R. Tomaz, que cuidou do conteúdo, com apoio de um profissional da área de informática.

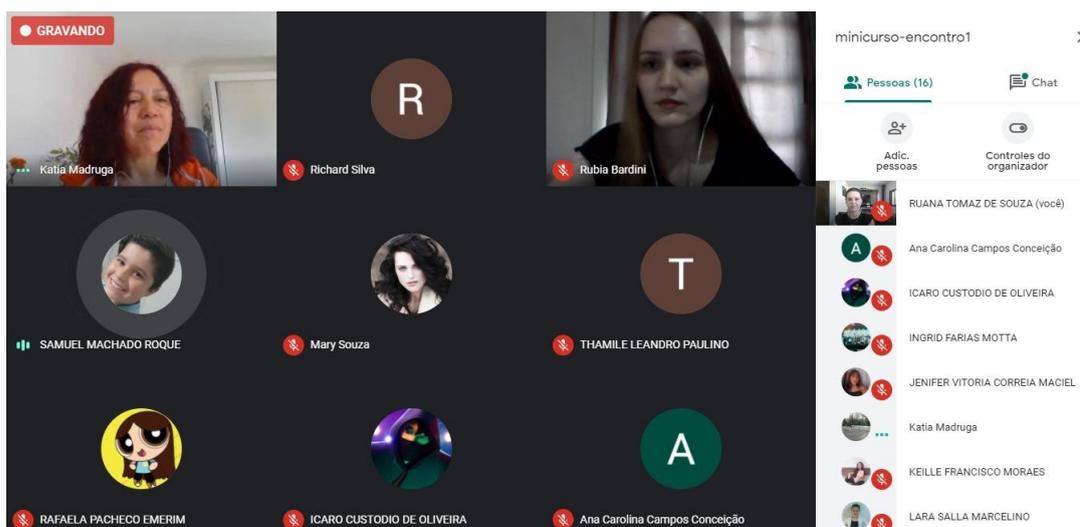
discussões. Nesse sentido, de forma geral, esse momento permitiu que se explorasse os conhecimentos prévios dos alunos. Pôde-se observar que os alunos se sentiram tímidos em aparecer na câmera e no áudio do encontro remoto, mas expressaram suas ideias pelo *chat*, escrevendo suas observações, intenções e interesses em realizar o minicurso.

6.2.1 Primeiro Encontro

Antes do início do primeiro encontro remoto, organizou-se cada encontro em slides (*Power Point*), descrevendo o público-alvo, objetivos, materiais utilizados, tempo para cada atividade e tarefa.

O encontro foi iniciado no horário e no dia marcados, isto é, às 10h da manhã do dia 16 de outubro de 2020, e teve a duração de uma hora. Os alunos entraram na sala virtual, *Google Meet* e, após entrarem, iniciou-se a apresentação dos integrantes e do minicurso (figura 1).

Figura 3: Apresentação dos integrantes e do minicurso.



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

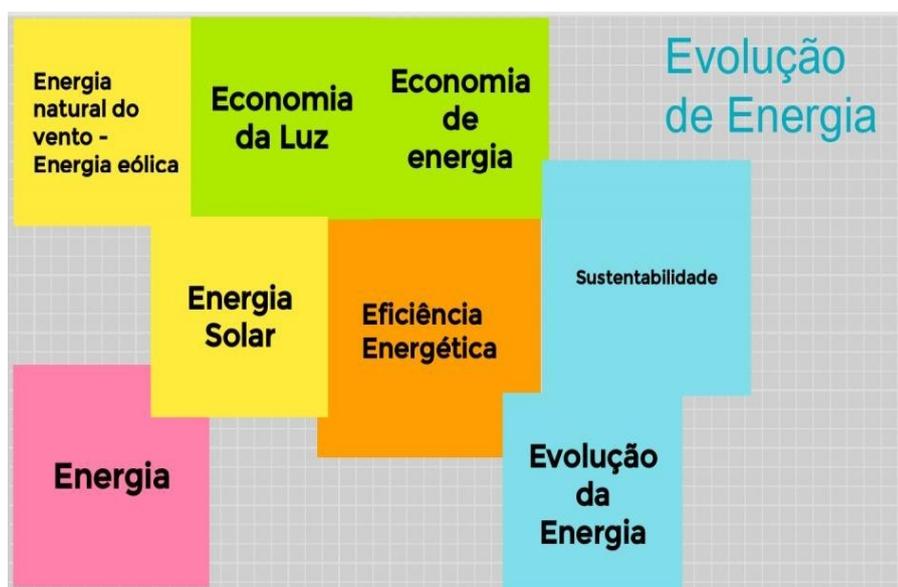
O *Google Meet* é uma ferramenta que possibilita realizar reuniões de vídeo em qualquer lugar, utilizando computador, *notebook*, *tablet* ou celular. Essa ferramenta já era de conhecimento dos alunos, porque, durante a pandemia, para as aulas remotas foram utilizados esses tipos de dispositivos.

Logo em seguida, foi pedido para que os participantes se apresentassem,

dizendo seu nome, sua escola e as razões que os motivaram a participar do minicurso, já que eles realizaram a inscrição livremente através do *google* formulário, disponibilizado em *link*.

Posterior às apresentações, iniciou-se a discussão sobre o questionamento: O que vocês entendem por eficiência energética e proteção climática? Cada participante falou ou escreveu no *chat* do *Google Meet* seu comentário, que foi anotado em *post'its* digitais utilizando o *Jamboard*. (Figuras 5 e 6).

Figura 4: Comentário dos alunos sobre o tema eficiência energética.



Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

Figura 5: Comentário dos alunos sobre proteção climática.



Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

O Jamboard é uma ferramenta do Google, que tem função interativa, pois sua configuração é de lousa digital *online*. Por meio dessa ferramenta, pode-se compartilhar a tela com os alunos pelo *Google meet*, permitindo sua edição, trocando ideias e opiniões sobre determinados assuntos.

Após os comentários dos alunos, fez-se uma breve apresentação da primeira cartilha *Os caminhos da energia e as emissões*, para que os alunos pudessem conhecer os seus tópicos principais. Posteriormente, a cartilha foi encaminhada para eles, assim como o *link* do jogo interativo de perguntas e respostas (vide Figura 6).

Figura 6: Cartilha 1: Os caminhos da energia e as emissões.

CARTILHA 1: OS CAMINHOS DA ENERGIA E AS EMISSÕES

Linhas de distribuição
São linhas compostas pelos **postos de energia** que a gente vê nos ruas das nossas casas. Esse sistema formado pelos postes e as **linhas de eletricidade** distribui a energia para você e para os seus vizinhos.

Linhas de transmissão
Para chegar no poste da esquina da sua casa a energia parte de uma **subestação**. Ela fica próximo ao lugar de produção da energia. Uma subestação pode enviar energia para a sua casa, mas também para uma indústria bem grande. Ela é bem importante, porque garante que diferentes consumidores recebam a energia.

Geração
No começo da nossa conversa eu te expliquei que a energia pode vir de formas e de lugares bem diferentes. Aqui, a gente separa a origem da energia em dois tipos: **as fontes renováveis** e as **não renováveis**.

Transformação
Os transformadores são responsáveis por **eleva o tensão**, evitando a **perda excessiva de energia**.

... não precisa ficar assustado, eu já te expliquei o que não significa!

A gente completou o caminho que a energia faz para chegar até a sua casa. Mas eu sei que você deve estar se perguntando como acontece a transformação de um tipo qualquer de energia em energia elétrica, a nossa energia mais especial. Bem, então vamos começar falando sobre as fontes.

O CAMINHO DA ENERGIA
O celular, assim como tudo que nos cerca, depende da energia para funcionar. Nesse caso específica, a gente tá falando sobre a energia elétrica. Aquela que chega pra você na sua casa todos os dias. Mas você sabe como isso acontece?

... (esse era o momento que eu tava esperando)!

A energia elétrica que a gente consome na nossa casa é produzida bem distante da gente. Ela faz um longo caminho para chegar até o carregador do celular e outros equipamentos. A ordem seria mais ou menos essa:

Fontes Renováveis
São recursos disponibilizados pela natureza e que **não se esgotam** ou que podem ser **reaproveitados**. Exemplos de fontes renováveis: **as águas, o sol e o vento**. Daqui a pouco falarei mais sobre a água. Fique atento!

Fontes não renováveis
As fontes não renováveis são recursos naturais que **não duram para sempre**, ou seja, quanto mais a gente usar esse recurso, mais rápido eles vão acabar. Exemplos de fontes não renováveis: o **carvão mineral** e a **energia nuclear**.

ENERGIA TÉRMICA → Usina Termoeletrica
ENERGIA NUCLEAR → Usina Nuclear
ENERGIA HÍDRICA → Usina Hidrelétrica
ENERGIA SOLAR → Módulos Fotovoltaicos
ENERGIA EÓLICA → Aerogeradores
Carvão mineral → Energia nuclear

MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA 2019

| | |
|----------|-------|
| Hídrica | 60,9% |
| Eólica | 0,6% |
| Biomassa | 0,5% |
| Óleo | 0,4% |
| Gasoduto | 0,3% |
| Carvão | 0,2% |
| Nuclear | 0,1% |
| Outras | 0,1% |

Chuva ácida
Responsável por causar, por exemplo, a **destruição de prédios**, **irritação de animais** e **contaminação de solos**. Também pode **acidificar os corpos d'água** que podem **causar a morte de espécies aquáticas**. Isso acontece quando a **chuva ácida** que pode **deteriorar as estruturas** logo após da chuva.

Diminuição da camada de ozônio
O ozônio é responsável por **proteger a Terra** das **radiações ultravioleta** que **podem destruir as células** e **causar câncer**. A **diminuição da camada de ozônio** pode **causar problemas de saúde** e **afetar a agricultura**.

Efeito na fauna
Os animais, assim como os seres humanos, podem sofrer um **danos** por **contaminação** e **doenças**. Isso acontece quando a **chuva ácida** **contamina** a **água** e **o solo**.

Quais fontes de energia você acha que é mais usada no Brasil para produzir eletricidade? Renovável ou não renovável?

Vou te dar uma dica: o Brasil é um país cheio de recursos naturais e renováveis. E sabe uma das coisas que a gente mais tem em abundância aqui? Água!

Ela é a fonte essencial das nossas Usinas Hidrelétricas. Nesse lugar a energia das águas é transformada em energia elétrica.

Na próxima página a gente consegue ver todos os recursos renováveis e não renováveis que fornecem energia para nossa casa, diariamente. Eles compõem a Matriz Elétrica Brasileira.

Texto e Arte: Rubia Tezza Bardini - Graduada em Engenharia de Energia.
Organização e Revisão: Profa. Dra. Kátia Madrugão.

PPGES Programa Pós-Graduação em Energia e Sustentabilidade

Fonte: Bardini, 2020.

6.2.2 Segundo Encontro

No dia 19 de outubro de 2020, às 10 horas da manhã, iniciou-se o segundo encontro remoto.

Inicialmente, tratou-se sobre a primeira cartilha, que foi enviada no encontro anterior. Nesse momento, os alunos relataram o que aprenderam. Isso foi anotado utilizando o *Jamboard*.

Primeiro, pediu-se para que comentassem sobre o caminho que a energia faz desde sua produção até a residência (Figura 7).

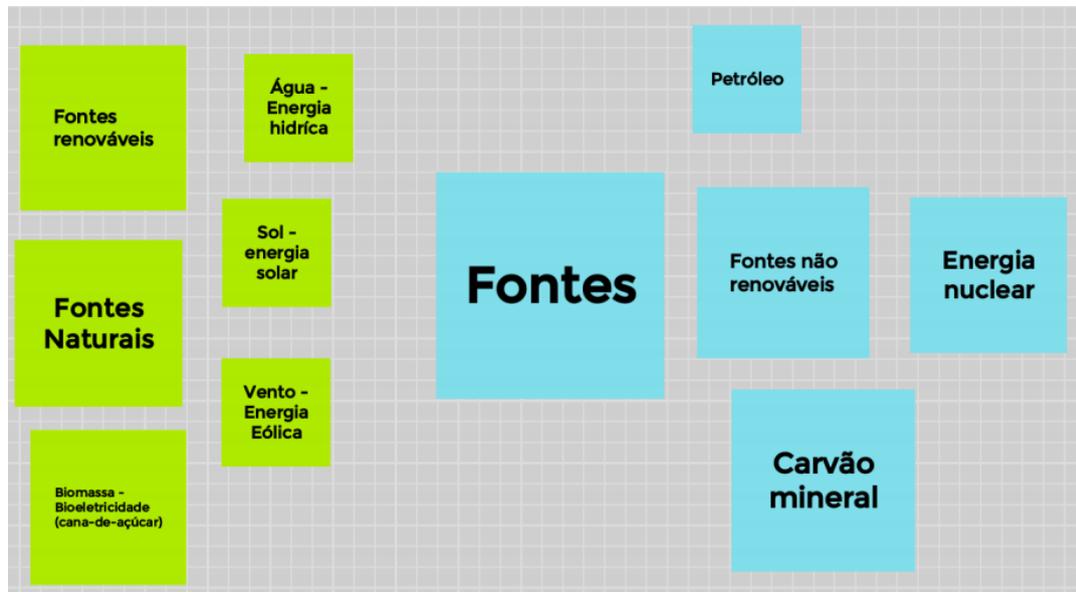
Figura 7: Caminho da energia.



Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

Em seguida, conforme planejamento do minicurso, realizou-se uma discussão sobre fontes de energias (Figura 9) e seus impactos (Figura 10). Os alunos comentaram sobre isso, apontando os impactos negativos causados pelas fontes de energia no planeta.

Figura 8: Discussão sobre fontes de energia.



Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

Figura 9: Impactos negativos causados por fontes de energia.



Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

O encontro remoto foi finalizado por meio de uma breve apresentação da segunda cartilha, *A energia para o transporte e as emissões* (Figura 11 e 12). Em seguida, a cartilha foi enviada aos participantes para que eles fizessem a leitura.

Figura 10: Cartilha 2: A energia para o transporte e as emissões.

Fonte: Bardini, 2020.

Figura 11: Continuação da Cartilha 2: A energia para o transporte e as emissões.

Fonte: Bardini, 2020.

Nesse mesmo encontro, também foi informado aos participantes que, no dia 21 de outubro, seriam feitos os encontros com as escolas separadamente. A intenção de separar os grupos por escola foi observar se isso alteraria o nível de participação das

crianças, porque, ao estarem com colegas conhecidos, poderiam se sentir mais à vontade para fazerem comentários.

6.2.3 Terceiro Encontro

O terceiro encontro remoto ocorreu em 21 de outubro e teve início às 9 horas da manhã com os alunos da E.E.B Professora Isabel Flores Hubbe e às 10 horas com os alunos da E.E.B. Castro Alves.

O tema para o início foi a segunda cartilha. Como já tinha sido solicitado, no encontro posterior, que fizessem a leitura do material, nesse encontro, os alunos fizeram comentários sobre a cartilha, que tratava sobre os tipos de transporte descritos e os meios de transporte.

Inicialmente, perguntou-se sobre o que eles lembraram sobre os tipos de meios de transporte (Figura 13). Igualmente, foi questionado sobre o que lembravam da leitura da cartilha sobre transporte coletivo (Figura 14).

Figura 12: Apresentação dos trabalhos pelos alunos sobre tipos de meios de transporte.

The image shows a Google Meet interface. The main window displays a presentation slide titled 'Encontro21-10-2020' with five colored boxes representing transport types: 'Terrestre - automóveis' (blue), 'Energia para o transporte' (yellow), 'Aquático' (pink), 'Aéreo' (green), and 'Dutoviário' (light pink). The bottom of the screen shows a grid of participants: Katia Madruga, Richard Silva, RAFAELA PA..., SOPHIA DOS..., ISADORA WI..., Ana de Lima, and KEILLE FRAN... To the right, a chat window for 'minicurso-terceiroencontro21-10' is open, showing messages from participants: SOPHIA DOS SANTOS MACIEL (sim), MANUELA DE SOUZA WOLLMANN (terrestre, aéreo), SOPHIA DOS SANTOS MACIEL (aquático, dutoviário), LARA SALLA MARCELINO (dutoviário), and ICARO CUSTODIO DE OLIVEIRA (rodoviário).

Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

Figura 13: Apresentação dos trabalhos pelos alunos com exemplos de meios de transporte.

The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main window displays a Jamboard presentation titled 'TurmaCAEncontro21-10-2020'. The Jamboard contains several colored boxes with text: 'ônibus' (green), 'Van escolar' (green), 'Barco' (pink), 'avião' (pink), 'metrô' (blue), 'trem' (blue), and 'Meio de Transporte Coletivo' (yellow). Below the Jamboard, there are five video thumbnails of participants: Katia Madruga, THAMILE LEANDRO P., MARIANA RODRIGUES..., Mary Souza, and ANA LUIZA RABELO L... To the right, a chat window is open for 'minicurso-terceiroencontro21-10'. The chat shows messages from participants: ANA LUIZA RABELO LEAL (10:28) 'Vam escolar', ANA LUIZA RABELO LEAL (10:30) 'Metrô', MARIANA RODRIGUES NEVES (10:30) 'Trens', MARIANA RODRIGUES NEVES (10:31) 'Eu', and THAMILE LEANDRO PAULINO (10:32) 'Eu nunca andei de trem, mais já viajei de ônibus para o Uruguai'.

Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

Em seguida, foi pedido para que falassem sobre as causas e consequências da crise climática (Figura 15). Tudo foi anotado utilizando o *Jamboard*.

Figura 14: Apresentação dos trabalhos pelos alunos sobre causas e consequências da crise climática.

The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main window displays a Jamboard presentation titled 'TurmaCAEncontro21-10-2020'. The Jamboard contains several colored boxes with text: 'Derrubada de árvores' (orange), 'Queimadas' (orange), 'Crise Climática' (yellow), 'Secas' (blue), 'Enchentes' (blue), 'Poluição' (blue), and 'Problemas de saúde' (blue). Below the Jamboard, there are five video thumbnails of participants: Katia Madruga, THAMILE LEANDRO P., Mary Souza, ANA LUIZA RABELO L..., and MARIANA RODRIGUES... To the right, a chat window is open for 'minicurso-terceiroencontro21-10'. The chat shows messages from participants: 'temperaturas altas', ANA LUIZA RABELO LEAL (10:52) 'Muito calor por causa das queimadas', MARIANA RODRIGUES NEVES (10:52) 'A saúde da pessoas', MARIANA RODRIGUES NEVES (10:53) 'Poluição do ar', Mary Souza (10:54) 'Sim, por causa dessa queimadas no Pantãl, eu tava tendo crise de renite quase todo dia.', and 'Você' (10:56) 'sim, muitos problemas assim'.

Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

No final desse encontro, foi iniciada a terceira cartilha: Eficiência Energética e

Figura 16: Continuação da Cartilha 3: Eficiência energética e proteção climática.

ENERGIA SOLAR

A energia solar corresponde à energia proveniente da luz e do calor emitidos pelo Sol.

Essa fonte de energia pode ser aproveitada de duas formas diferentes. A forma fotovoltaica da energia solar é responsável por gerar energia elétrica.

A forma térmica da energia solar é responsável por gerar energia térmica, que pode ser usada no aquecimento da água, por exemplo.

Como já vimos, na nossa primeira conversa, essa fonte de energia é renovável, ou seja, não emite poluentes atmosféricos e também não se esgota.

A energia solar parece uma boa alternativa, certo?

No prática, hoje, cada família pode ter um pequeno sistema de geração de energia solar. Esse sistema pode fornecer tanto energia elétrica quanto energia térmica para a nossa casa. Acha que você já viu algumas casas com umas placas azuis instaladas no telhado, ou talvez, a sua casa já tenha essas placas que são as responsáveis pela geração de energia. Elas são mais ou menos assim:

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

ENERGIA SOLAR TÉRMICA

Com os sistemas de geração de energia solar que podemos instalar na nossa casa contribuímos para a redução das emissões de poluentes atmosféricos e ajudamos o meio ambiente e o clima. Além disso, o telhado da nossa casa pode servir para mais algumas aplicações que melhoram o nosso conforto térmico e o saúde do nosso Planeta Terra.

próxima pag.

IMPORTÂNCIA DAS ÁRVORES

As árvores são responsáveis por amenizar o clima das grandes cidades nos dias de verão e sol quente. Uma das razões é porque elas fornecem as sombras, que são lugares mais frescos nos dias de sol.

As árvores também realizam naturalmente um processo chamado de **evapotranspiração** (de forma bem simples podemos dizer que nesse processo ocorre a transpiração das plantas). Durante este processo, as árvores liberam vapor de água na atmosfera, ajudando a **refrescar naturalmente o ambiente**.

Regiões com grandes quantidades de árvores plantadas também têm uma **menor necessidade** de uso de arres condicionados, **diminuindo a emissão de poluentes atmosféricos** e ajudando no **conforto térmico** dos ambientes.

Outra contribuição das árvores para o meio ambiente é a **manutenção do ar**. As árvores têm poder para **limpar os poluentes atmosféricos**. Além disso elas também atuam na **purificação da água**. Ao envolver o solo, as plantas funcionam como um **filtro natural** e retêm de água. Quanto mais árvores presentes nas cidades, melhor é o **escoamento de água** durante as tempestades e mais limpa a recarga aqui.

Quem tem uma árvore ou mais em casa já tem muito, não é mesmo?

próxima pag.

TELHADO ECOLÓGICO

Veja que legal o telhado dessa parada ônibus como exemplo.

Telhado verde com vegetação que reduz a temperatura (maior conforto térmico) e embelezou o paisagem.

Irrigação automática que é alimentada por um sistema que coleta água da chuva. Esse sistema garante a irrigação da vegetação, mesmo em dias secos.

Bom, imagine que você não sabia que o telhado da sua casa podia ser tão importante, não é mesmo?

Imagino que com todas as dicas que nós tratamos até aqui a sua casa vai ser tornar um ambiente **mais acolhedor e sustentável**. Mas nós podemos falar sobre **sustentabilidade e eficiência** sem falar sobre as **árvores**. Isso mesmo, as árvores são fundamentais para a **manutenção do nosso Planeta**. Quer saber por quê?

próxima pag.

INVERNO E VERÃO

Essas árvores são conhecidas assim porque durante o inverno elas **perdem as suas folhas**, proporcionando que os ambientes mais úmidos sejam atingidos pelo sol.

Quero finalizar a nossa conversa de hoje com mais um exemplo na prática.

EXEMPLO NA PRÁTICA

Este é um projeto na nossa região que entendeu a **necessidade** e a **importância** das árvores e hoje faz ações bem legais voltadas para o **reflorestamento de grandes áreas** e a **educação ambiental**. Esse projeto é o **Plant for the Planet**.

PLANT FOR THE PLANET. COMECE A PLANTAR.

Se você já foi em alguma oficina delas já deve estar familiarizado com várias das temas que foram tratadas aqui. Se você ainda não foi, faça aqui o meu convite, assim que essa situação melhorar as **ocasiões presenciais** vão voltar e você está convidado a **fazer parte desse movimento!**

próxima pag.

Com isso, chegamos ao final das nossas encontros. Foi muito prazeroso e divertido poder trocar conhecimento com você. Espero que você tenha aprendido coisas legais comigo também! Até mais!

Texto e Arte: Rubia Tezza Bardini - Graduada em Engenharia de Energia.
Organização e Revisão: Profa. Dra. Kátia Madruga.

Pergunta para o encerramento (última reunião virtual): **o que você acha que poderia ser feito para reduzir o consumo de energia na sua casa ou escola?**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

PLANT FOR THE PLANET

Programa de Pós-Graduação em Energia e Sustentabilidade

Fonte: Bardini, 2020.

Na parte final da terceira cartilha, deixou-se uma pergunta: O que você acha que deveria ser feito para reduzir o consumo de energia, na sua casa ou escola? Os alunos foram orientados a ler a cartilha e pensar nas possíveis respostas para a pergunta que foi discutida no último encontro.

6.2.4 Quarto Encontro

O quarto encontro foi no dia 23 de outubro, às 10 horas da manhã, com todos os participantes. Foi feita uma breve discussão sobre o assunto da terceira cartilha e foi perguntado o que havia chamado atenção ou na capa (Figura 18) ou nas demais partes do material. Primeiramente, foi questionado que palavras ou expressões eles lembravam que poderiam ter relação com eficiência energética. Suas respostas foram indicadas no *chat*, anotadas no *post'it* e colocados na lousa digital. Na sequência, foi perguntado sobre o tema proteção climática. As palavras indicadas também foram incluídas no quadro. Para ilustrar o quadro, foi buscado uma imagem sobre eficiência energética. O *Jamboard* também permite a busca de imagens.

Figura 17: Apresentação da discussão sobre eficiência energética e proteção climática.



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

As respostas foram escritas também com o uso o *Jamboard* (Figura 19) de forma que todos pudessem participar.

Figura 18: Apresentação dos trabalhos pelos alunos sobre eficiência energética e proteção climática.

The image shows a Google Meet interface with a Jamboard in the center. The Jamboard is a collaborative workspace with several text boxes containing notes on energy efficiency and climate protection. The central box is 'Eficiência energética'. Other boxes include 'energia renovável', 'energia solar', 'sustentabilidade', 'economizar energia', 'energia eólica', 'fontes renováveis', 'energia em várias formas - renovável ou renovável', 'todos os tipos de energia', 'claridade - iluminação natural', 'iluminação', 'energia do ser humano - usar a própria energia, por exemplo, bicicleta, ir a pé', 'evolução da energia', and 'energia'. A chat window on the right shows messages from participants like RAFAELA PACHECO EMERIM and MARIANA RODRIGUES NEVES.

Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

Figura 19: Respostas dos alunos sobre eficiência energética e proteção climática.

The image shows a Google Meet interface with a Jamboard in the center. The Jamboard is a collaborative workspace with several text boxes containing notes on energy efficiency and climate protection. The central box is 'Eficiência energética'. Other boxes include 'energia renovável', 'energia solar', 'sustentabilidade', 'economizar energia', 'energia eólica', 'fontes renováveis', 'energia em várias formas - renovável ou renovável', 'todos os tipos de energia', 'claridade - iluminação natural', 'iluminação', 'energia do ser humano - usar a própria energia, por exemplo, bicicleta, ir a pé', 'evolução da energia - energia de outras fontes', and 'energia'. A chat window on the right shows messages from participants like Katia Madruga and LETICIA FARIAS HE...

Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

O minicurso foi encerrado com um “Bate Papo”, via ferramenta *chat*, sobre ações práticas para eficiência energética na escola e na residência dos estudantes. As respostas também foram anotadas e incluídas no *jamboard*. Na conversa foi reforçada a importância das áreas verdes no entorno das áreas de moradia e feito um convite para os alunos participarem de um mutirão de plantio no ano de 2021.

Todos os encontros foram gravados. Nesse sentido, Garcez, Duarte e

Einsenberg (2011) defendem a adoção de videogravação, como procedimento em pesquisas qualitativas, considerando que o material armazenado pode ser organizado, catalogado e analisado posteriormente.

Com relação aos objetivos desta investigação, 'verificar indícios de aprendizagem dos alunos sobre os temas Eficiência Energética e Proteção Climática', bem como 'discutir se a metodologia proposta pode colaborar, para implementação de Políticas Públicas, no ambiente escolar', as análises e discussões serão apresentadas no próximo capítulo.

7 DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo, são apresentadas algumas considerações sobre obras e documentos que foram fundamentais para esta pesquisa que resultou em uma proposta de trabalho voltada a alunos da rede pública de educação básica.

Também neste capítulo são apresentados os resultados do minicurso e discutidos os indícios de aprendizagem dos alunos sobre os temas eficiência energética e proteção climática.

7.1 PESQUISA DOCUMENTAL E BIBLIOGRÁFICA

Na análise dos planos governamentais realizada, percebe-se que os documentos indicam a importância da redução do consumo de energia para uma maior eficiência energética e diminuição das emissões de gases de efeito estufa.

Conforme mencionado no PNE 2050 (BRASIL, 2018), uma de suas metas é alcançar 10% de eficiência, no setor elétrico, até 2030, assim como reduzir as emissões de GEE em 37% até 2025 em relação a 2005.

Em referência ao Plano Nacional de Eficiência Energética 2011, um dos temas mencionados é a educação ambiental ser capaz de uma transformação social, visando superar as injustiças ambientais e desigualdades sociais, sendo indispensável, para um ambiente sustentável.

Essa transformação também é estimulada pela Base Nacional Comum Curricular, um documento normativo, cujo objetivo principal é definir as aprendizagens essenciais que os alunos devem construir ao longo das etapas da educação básica, um direito de todos os estudantes. Por meio da normatização, pretende-se firmar valores e estimular ações que transformem a sociedade, deixando-a mais humana, justa e voltada para preservação ambiental (BRASIL, 2017).

Igualmente, o Plano Nacional sobre Mudanças do Clima (2008) destaca a participação da sociedade como fundamental, para que os recursos sejam utilizados de maneira eficiente e que se gere o mínimo de Gases do Efeito Estufa.

No que se refere à redução das emissões, pode-se afirmar que ela tem forte relação com a eficiência energética, conforme apresentado nos estudos governamentais analisados. E, em virtude disso, políticas públicas educacionais

podem ampliar as ações orientadas para a geração e uso racional de energia.

Sob esse ponto de vista, é de relevância afirmar que a Política Nacional de Educação Ambiental (2014) considera a educação ambiental um dos instrumentos fundamentais que desempenha um papel de orientação, reflexão, construção e implementação de ações orientadas para solução de questões de sustentabilidade socioambiental.

Da mesma forma, Didonet, Souza T. e Souza J. (2015) destacam o papel da educação na construção de uma sociedade que se preocupe com os problemas coletivos, e não se restrinja a problemas individuais. À vista disso, a educação deve atingir uma dimensão ético-política, a fim de contribuir para a solução de problemas graves, que dizem respeito à própria sobrevivência da humanidade.

Por meio da revisão de literatura, verificou-se que as práticas educacionais podem apoiar as políticas públicas em questões como redução do consumo de energia, conforme verificado em Rosa (2017). Afinal, o estudo demonstrou que o consumo de energia elétrica reduziu de 10 a 15% na unidade escolar onde foi realizada a pesquisa.

Igualmente, foi possível perceber que essas práticas podem contribuir para uma maior conscientização sobre proteção ambiental e mudanças climáticas, por meio da execução de projetos com grupos escolares dentro de uma abordagem lúdica. Isso foi observado nas experiências relatadas por Teixeira, Marques e Pereira (2017) e Severo *et al.* (2019).

Da mesma maneira, Teixeira Teixeira, Marques e Pereira (2017), Baierle, Skorupa e Paz (2017), Pinheiro e Kohlrausch (2011) indicaram que cidadãos informados transformam seus hábitos de consumo e utilizam energia de forma racional. Além disso, influenciam ativamente seus familiares na redução do consumo de energia. Isso vai ao encontro dos planos governamentais que defendem a eficiência no uso dos recursos naturais do país.

Entretanto, cabe ressaltar que, conforme Guedes (2016), ainda existe grande distanciamento entre o cenário ideal e o esperado para as questões relacionados à sustentabilidade socioambiental, nos espaços educacionais. Esse aspecto pode estar relacionado ao que foi observado por Martins (2011) sobre a necessidade de formação dos profissionais da educação, para desenvolver projetos na área.

Com relação à formação profissional, um desafio que ficou evidenciado a partir da pandemia refere-se ao uso dos recursos *online* como instrumentos no processo de ensino e aprendizagem, como apontado no estudo de Barbosa *et al.*, 2020. Aqui cabe destacar que entre os tópicos elencados dentro dos Temas Transversais Contemporâneos está 'ciência e tecnologia'. Nesse caso, as Tecnologias de Informação e Comunicação ganham relevância no ensino de educação ambiental, conforme apontado por Soares e Vasconcelos (2018). Algumas dessas experiências de ensino com uso de instrumentos remotos⁶ evidenciaram certas limitações, bem como resultados positivos com relação ao aprendizado dos estudantes. Isso ocorreu em Rochadel *et al.* 2018 e Tomaz *et al.*, 2018.

Em síntese, a educação aparece nos estudos que compuseram a revisão de literatura como uma forma de conhecimento do real, de formação e transformação do aprendizado e das consciências e como uma ferramenta importante para a implementação de políticas públicas. Por fim, cumpre salientar que pode-se identificar que as práticas educacionais por meio de metodologias lúdicas e experimentais e com o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação podem potencializar essa transformação.

7.2 ATIVIDADES NA ESCOLA

A partir da implementação do minicurso, que tratou sobre os temas eficiência energética e proteção climática, com alunos com idade de 10 a 13 anos, passa-se a versar sobre os principais resultados que estão diretamente relacionados aos objetivos específicos quarto, quinto e sexto da investigação.

Cumpre destacar que esses resultados foram obtidos por meio de observação dos alunos que participaram do minicurso e análise de suas contribuições, assim como dos questionários e atividades desenvolvidas por eles.

Observou-se que, no primeiro encontro, os alunos sentiram-se um pouco tímidos e não abriram as câmeras, nem os áudios, mas fizeram seus relatos pelo *chat* do aplicativo *Google Meet*.

Quanto à resposta em relação à indagação: por que se inscreveram no

⁶ Destaca-se que essas pesquisas foram desenvolvidas em outro contexto, não o de pandemia que ora se vivencia.

minicurso, já que não era obrigatório? Os alunos responderam: “Para ficar bem informados”, “Porque vamos entrar em contato com a universidade e vamos ter certificado”, “Achei o tema legal e interessante”, “Uma chance de aprender mais”, “Gosto de aprender coisas novas”, “Gostaria de aprender mais sobre o assunto”, “Gosto de coisas novas e é um contato com a universidade”.

Por meio dos relatos, foram percebidos três pontos importantes: o primeiro, os alunos se interessam pelos temas propostos; o segundo, eles gostam de momentos diferentes dos convencionais para aprendizagem; e o terceiro, uma surpresa, a universidade foi um quesito importante na hora de decisão de inscrever-se.

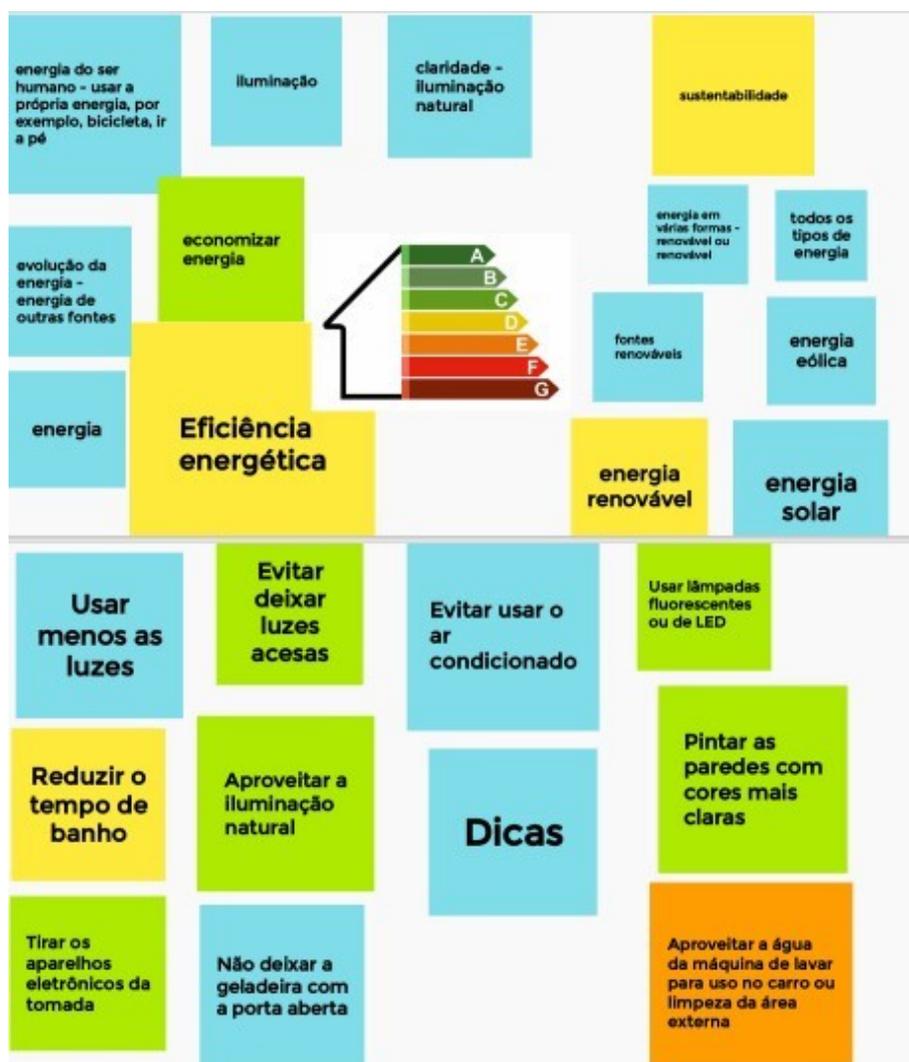
No primeiro encontro, anotou-se o que os alunos entendiam por eficiência energética e proteção climática. Apesar dos conceitos estarem um pouco confusos, eles conseguiram expressar suas ideias, que foram anotadas, utilizando o *Jamboard*.

Figura 20: Anotações dos alunos sobre eficiência energética e proteção climática.



Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

Figura 21: Eficiência energética e energia renovável.



Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

As figuras 21 e 22 trazem os quadros do primeiro e do último encontro que ocorreram nos dias 16 e 23 de outubro respectivamente. No primeiro encontro, foi pedido que os alunos comentassem ou escrevessem no *chat* sobre o que pensavam ou relacionavam aos temas 'eficiência energética e proteção climática'. No último encontro, foi solicitado inicialmente que escrevessem no *chat* o que relacionavam à 'eficiência energética'. Em seguida, foi pedido que comentassem sobre 'o que deveria ser feito para reduzir o consumo de energia, na sua casa ou escola'.

Observa-se nas figuras que a formulação dos conceitos mudou do primeiro para o último encontro, no qual eles demonstraram maior propriedade sobre o tema, indicando que a metodologia aplicada se mostrou uma ferramenta de aprendizagem eficaz.

Esse resultado vai ao encontro do que é preconizado no Plano Nacional de Eficiência Energética (2011), que aponta como um dos seus objetivos estimular mudança cultural, por meio de aplicação de conceitos de política ambiental, conservação e eficiência energética e racionalização de energia, responsabilidade social e sustentabilidade, visando o uso responsável da energia, dos recursos do planeta, a proteção ao meio ambiente e ao clima.

Dessa forma, infere-se que a metodologia utilizada pode contribuir para a implementação das políticas públicas voltadas para eficiência energética a partir da educação.

Esses temas foram trabalhados, no minicurso, e não foram comentados no primeiro encontro o que nos leva a acreditar que houve aprendizagem nesse sentido.

Figura 22: Atividade sobre eficiência energética e energias renováveis.



Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

Pode-se verificar também, pelos comentários dos alunos (Figura 22), que os conceitos foram melhor elaborados. Eles relacionaram eficiência energética às energias renováveis, além de utilização da iluminação natural e uso da energia corporal para se locomover, já que indicaram meios alternativos como andar de bicicleta e a pé.

Esses temas, como transporte alternativo e estratégias construtivas para uso racional de energia, foram trabalhados ao longo do minicurso e não foram comentados no primeiro encontro. Verifica-se, portanto, que houve indícios de aprendizagem nesse sentido.

Da mesma maneira, observa-se indícios de aprendizagem nas respostas dos alunos, quando indicaram formas para reduzir o consumo de energia em casa e na escola. Suas respostas incluíram ações individuais, por exemplo, reduzir o tempo de banho e desligar as luzes, bem como estratégias construtivas como usar ventilação natural ou pintar as paredes com cores claras.

Certamente, a metodologia aplicada serviu como incentivo para que os alunos ajudem a construir a cultura de uso racional e da conservação de energia, como aponta o Plano Nacional de Eficiência Energética (2011).

A compreensão dos conteúdos também foi observada por meio da análise dos resultados obtidos no jogo de perguntas e respostas que foi elaborado com base nos conteúdos da primeira cartilha. Os alunos receberam a cartilha e, em seguida, o *link* do jogo. Ele era composto por 10 perguntas, sendo que a primeira era o nome e a escola e, em seguida, as questões relacionadas ao tema.

Observa-se no gráfico 4 que 95% dos participantes tiveram êxito na sua resposta quando a pergunta foi relacionada à energia, demonstrando que os conceitos de energia foram bem compreendidos. Vide Gráfico 4.

Em relação ao Gráfico 2, pode-se notar que apenas 57,1% assinalou a alternativa “eólica”.

Gráfico 2: Respostas dos alunos sobre Energia.

✓ 4 Qual das seguintes fontes de energia é a mais recomendável para diminuição de emissão de materiais particulados e substâncias inadequadas na atmosfera?

21 out of 21 people answered this question



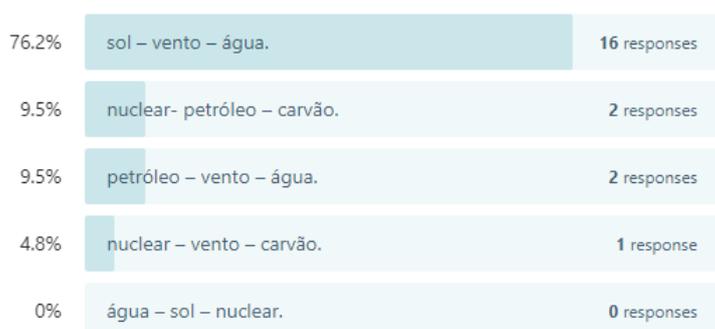
Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

Quando questionados sobre as energias renováveis, também mostraram indícios de aprendizagem sobre o tema fontes renováveis, como pode ser visto no Gráfico 3, que apresenta 76,2% de acertos, representando 16 respostas corretas dos 21 participantes.

Gráfico 3: Respostas dos alunos sobre energia renovável.

✓ 3 A sociedade está voltada para o alto consumo de energia nas indústrias, nos automóveis, nos eletrodomésticos. Nessa busca por energia o homem vai atrás de várias fontes. Assinale a opção que só contenha energia renovável.

21 out of 21 people answered this question



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

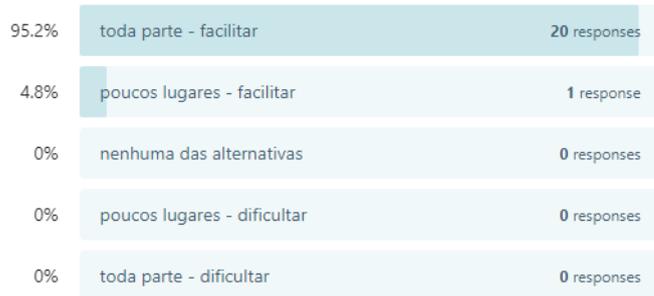
No Gráfico 4, há itens sobre a fonte de energia mais recomendável das citadas para a diminuição das emissões de materiais particulados e substâncias inadequadas na atmosfera, o que causa um agravamento nas mudanças climáticas do planeta, tema apresentado nas cartilhas e discutido nos encontros.

Pode-se notar que 57,1% dos participantes acertaram a questão, informando a energia eólica como uma fonte adequada e limpa de geração de energia. No entanto, ainda se pode observar que as outras opções também foram assinaladas como o gás natural, óleo diesel, carvão mineral e gasolina.

Gráfico 4: Atividade de complementação do parágrafo sobre energia.

✓ 2 Bem-vindo amante da na..., leia o texto a seguir sobre ENERGIA e selecione as palavras que correspondem corretamente ao texto: A energia está em _____. Podemos dizer que o universo é energia. Ela existe de várias formas diferentes, mas com o mesmo objetivo final: _____ o nosso dia a dia.

21 out of 21 people answered this question



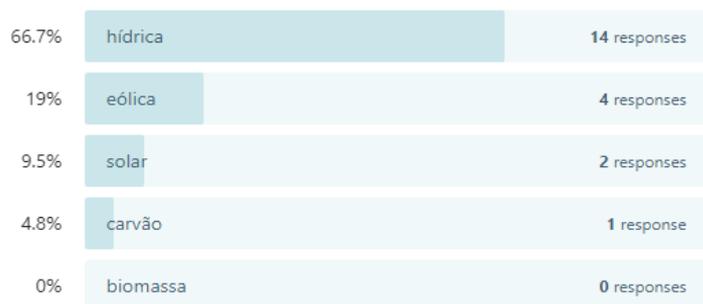
Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

O Gráfico 5 traz o questionamento: qual é a maior fonte de energia utilizada no Brasil para a produção da energia elétrica. Verifica-se 66,7% de acerto para a resposta hídrica.

Gráfico 5: Maior fonte de energia utilizada no Brasil.

✓ 5 Qual é a maior fonte de energia elétrica utilizada no Brasil?

21 out of 21 people answered this question



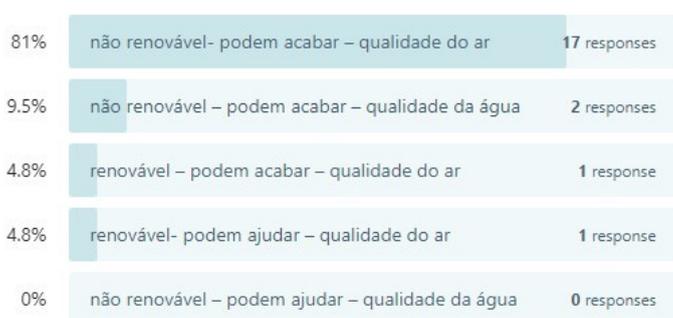
Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

Ainda questionados sobre as fontes de energia renováveis e não renováveis, conforme Gráfico 6, e suas consequências, percebe-se uma maior porcentagem de acertos, chegando a 81%, o que corresponde a 17 alunos dos 21 que responderam.

Gráfico 6: Atividade sobre fontes de energia renováveis e não renováveis.

6 **Bem-vindo amante da na...**, para resolver a questão, leia o texto a seguir, sobre fontes de energia e selecione as palavras que preencham corretamente os espaços. As fontes de energia _____ como o carvão tem vários pontos negativos. Um deles é que esses recursos _____. Além disso esse tipo de recurso pode poluir de forma acentuada a _____ que respiramos.

21 out of 21 people answered this question



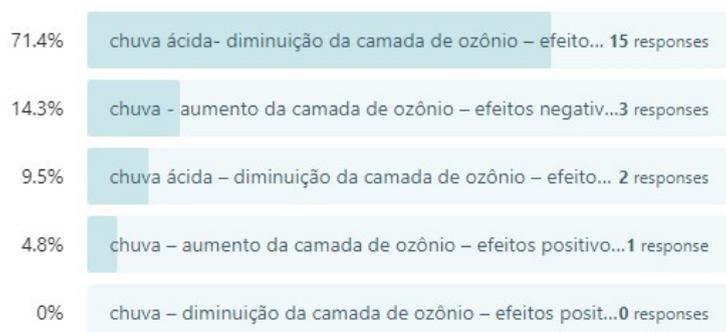
Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

No Gráfico 7, pode-se perceber que 71,4 % dos alunos responderam adequadamente à questão que tratava dos principais problemas, decorrentes do não uso de fontes renováveis de energia, que liberam muita poluição na atmosfera.

Gráfico 7: Atividade sobre os principais problemas da falta de utilização de fontes renováveis de energia

8 **Quais são os principais problemas da falta de utilização de fontes renováveis de energia que liberam muita poluição na atmosfera?**

21 out of 21 people answered this question



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

Com relação ao caminho da energia, Gráfico 8, assunto também trabalhado e discutido na primeira cartilha, que fala sobre qual o caminho percorrido pela energia elétrica desde que é produzida até chegar às residências, 15 alunos indicaram a alternativa correta, o que corresponde a 71,4% das respostas.

Gráfico 8: Percurso da energia

✓ 7 A energia elétrica que a gente consome na nossa casa é produzida bem distante da gente. Ela percorre um longo caminho até nossa casa. Selecione o caminho correto da energia até sua casa.

21 out of 21 people answered this question



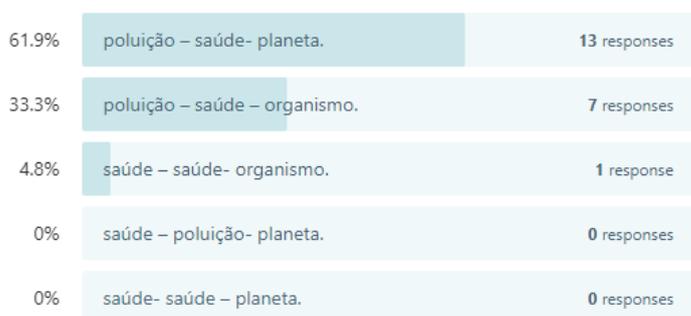
Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

Com relação ao efeito da poluição (vide Gráfico 9), na saúde, notamos que 61,9% dos alunos responderam adequadamente, indicando, também, uma porcentagem razoável com relação aos indícios de aprendizagem para o tema.

Gráfico 9: Efeito da poluição na saúde.

✓ 9 Complete com as palavras corretas: A _____ do ar, pode afetar nossa _____ de várias formas e também pode afetar a saúde do nosso _____.

21 out of 21 people answered this question



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

No tocante à última questão, representada no Gráfico 10, que trata sobre o assunto crise climática, identifica-se um maior número de incertezas por parte dos alunos, posto que obteve-se a menor porcentagem de acertos de todas as questões. Observou-se que 47,6% dos alunos responderam corretamente o que indica que mais da metade dos participantes apresentaram dificuldades para compreender o que significa crise climática.

Gráfico 10: Sobre a crise climática.



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2020.

Portanto, a partir do jogo interativo de perguntas e respostas realizado pelos alunos participantes do minicurso Eficiência Energética e Proteção Climática, foram identificados indícios de aprendizagem relacionados aos temas trabalhados, sendo que a porcentagem de acertos, no geral, foi satisfatória.

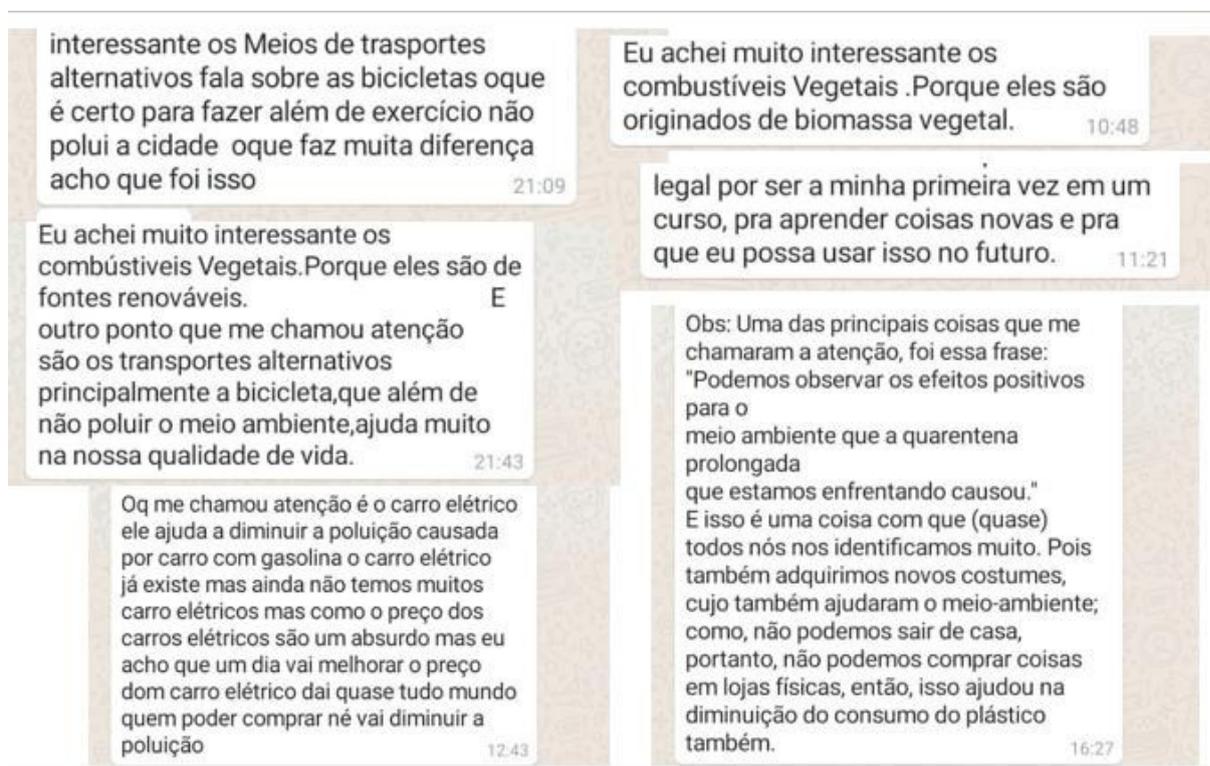
Cabe ressaltar que os alunos se mostraram bastante receptivos quanto ao uso do jogo como atividade do minicurso. Isso corrobora o que é apontado por Rochadel *et al.* sobre o uso de jogo contribuir de forma construtiva, auxiliando na construção do conhecimento e servindo como instrumento pedagógico.

Nesse viés, cita-se Bacich e Moran (2017, n.p.), no que diz respeito ao uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, em sala de aula:

É preciso reinventar a educação, analisar as contribuições, os riscos e as mudanças advindas da interação com a cultura digital, da integração das TDIC, dos recursos, das interfaces e das linguagens midiáticas à prática pedagógica, explorar o potencial de integração entre espaços profissionais, culturais e educativos para a criação de contextos autênticos de aprendizagem mediados pelas tecnologias.

Conforme já apresentado no início deste capítulo, com relação à abordagem, considerando a revisão de literatura, foram selecionadas estratégias mais lúdicas. Isso influenciou não só na maneira como as cartilhas foram elaboradas, como também o jogo, e para promover a interação, a escolha do *jamboard* e do *WhatsApp*. A abordagem se mostrou positiva, conforme pode ser observado nos comentários dos estudantes por meio do *chat* e do *WhatsApp* (Figura 24).

Figura 23: Comentário dos estudantes.



Fonte: Material coletado na pesquisa, a partir das respostas dos alunos, 2020.

A metodologia testada por meio do minicurso mostrou que pode fomentar a implementação de políticas públicas orientadas para eficiência energética e proteção climática, no ambiente escolar. Considerando que foram utilizados instrumentos remotos, ela pode ser replicada para outras escolas.

No planejamento dos conteúdos foram considerados o Plano Nacional de Eficiência Energética e o Plano Nacional sobre Mudança de Clima. Este último, em seus objetivos, indica a necessidade de fomentar a eficiência do desempenho dos setores por meio de melhores práticas, a importância das energias renováveis na matriz energética e dos biocombustíveis, bem como da redução da taxa de

desmatamento. Por meio dos resultados, infere-se que os alunos já passaram a compreender alguns desses conceitos.

Entretanto, verificou-se que as interrelações entre geração de energia, emissões, crise e proteção climática não ficaram completamente claras. Por isso, considera-se que a forma de abordar esses temas e as atividades pedagógicas podem ser aprimoradas. De fato, por exemplo, no último encontro não foi solicitado às crianças que fizessem comentários sobre 'proteção climática', para que palavras ou expressões ou frases pudessem ser incluídas no *jamboard*. Isso contribuiria para que houvesse uma comparação entre o primeiro e último encontro. Cabe ressaltar, entretanto, que no primeiro encontro 'a proteção climática' foi associada a tópicos que se correlacionam, por exemplo, à temperatura, às queimadas na Amazônia e à falta de água.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo geral propor e analisar uma metodologia de ensino, para educação básica, como instrumento de apoio, para a implementação de Políticas Públicas, para Eficiência Energética e Proteção Climática. Para alcançar esse objetivo, adotou-se, quanto à metodologia, a pesquisa exploratória, em uma abordagem qualitativa, caracterizando-se como uma pesquisa-ação.

Primeiramente, foram feitos os levantamentos documentais e bibliográficos, importantes para o embasamento teórico da pesquisa. Em seguida, foi elaborada uma sequência didática para a avaliação da metodologia proposta como uma estratégia de implementação de políticas públicas voltadas para eficiência energética e proteção climática, no âmbito escolar.

Cabe destacar que os planos governamentais como políticas públicas deixam claro a importância da educação, no contexto energético e de mudanças climáticas. Também ressaltam que ela é um caminho transformador e multiplicador de mudanças de hábitos.

Nesse contexto, a educação aparece como um instrumento para o conhecimento do real, de formação e transformação do sujeito. Por conseguinte, desenvolver políticas públicas voltadas à educação, contribui não só para a mudança de hábito, em relação ao meio ambiente, como também produz novos modos de ser e estar no mundo.

Pode-se identificar, por meio das práticas educacionais, que essas metodologias alavancam processos criativos e participativos de mudança social.

Conclui-se que métodos educativos lúdicos, tecnológicos, como o implementado ao longo desta investigação, colaboram para a implementação de políticas públicas.

Frente ao exposto, vê-se que há um amplo campo de possibilidades no qual a abordagem para tratar tópicos como eficiência energética e proteção climática pode ser potencializada com apoio aos professores e por meio de práticas educacionais, conforme apontado pelas políticas públicas que tratam dos referidos temas.

No entanto, no decorrer do minicurso, foi possível identificar alguns desafios em sua implementação e análise, por exemplo, a observação visual dos gestos ou

reações dos estudantes. Como a participação ocorreu na maior parte do tempo por *chat*, isso limitou a forma de acompanhamento dos resultados. Um outro desafio foi o pouco tempo para a criação do jogo, que foi disposto na plataforma *Google Meet* e para a identificação e prática com ferramentas interativas que pudessem atrair o interesse dos alunos e influenciar positivamente seu desempenho.

Outra questão a ser considerada é que o minicurso funcionou como um teste piloto para a aplicação da sequência didática bem como das cartilhas e do jogo que foram produzidos. Portanto, para posteriores implementações, é importante que alguns aprimoramentos sejam feitos, por exemplo, com relação à forma de trabalhar com o conceito sobre crise climática para torná-lo mais claro. Também é indicado que a sequência seja aplicada em mais grupos escolares.

Cumprе salientar que o fato da metodologia ter sido testada por meio de um curso de extensão universitária demonstrou que essa pode ser uma boa estratégia para aproximar escolas e academia na construção de metodologias que levem ao ensino e aprendizado de conceitos e adoção de novos hábitos.

Como proposta de estudos futuros, indica-se a investigação de temas como: 1) interação universidade-escolas na construção de saberes para ações que contribuam na implementação das propostas previstas nas políticas públicas, 2) ensino remoto e colaborativo e a compreensão de conceitos relacionados à energia e proteção climática no ambiente escolar.

Percebeu-se ao longo da pesquisa o quanto é importante a educação ambiental para gerar ações que apoiem de fato a implantação das políticas públicas. Igualmente, verificou-se que os temas eficiência energética e proteção climática são fundamentais para uma sociedade sustentável. Entretanto, eles precisam ser tratados de forma interrelacionada ou transversal pelas comunidades escolares, de forma que os futuros adultos sejam conscientes de que fazem parte da grande família humana e de sua corresponsabilidade na construção de uma sociedade que protege os recursos naturais, o clima e, portanto, a vida.

REFERÊNCIAS

- BACICH, Lilian. Formação Continuada de professores para o uso de metodologias ativas. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2017. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2020.
- BATISTA, Rozilene da Costa; OLIVEIRA, Júlia Emanuely; RODRIGUES, Sílvia de Fátima Pilegi. Sequência didática – ponderações teórico-metodológicas. **XVIII ENDIPE**, Didática e Prática de Ensino no contexto político contemporâneo: cenas da Educação Brasileira, 2016. Disponível em: https://www.ufmt.br/endipec2016/downloads/233_9937_37285.pdf. Acesso em: 07 jan. 2020.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 7 jan. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, DF, 1997. Disponível em: Acesso em: 5 nov. 2020.
- BRASIL. Governo Federal. Comitê Interministerial sobre mudança de clima. Decreto nº 6.263 de 21 de novembro de 2007. Dezembro de 2008. **Plano Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC)**. Versão para Consulta Pública, setembro, 2008. Disponível em: https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2008/10/169_29092008073244.pdf. Acesso em: 15 mar. 2020.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)**. Brasília, DF. 2011. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/36208/469534/Plano+Nacional+Efici%C3%Aancia+Energetica+%28PDF%29.pdf/899b8676-ebfd-c179-8e43-5ef5075954c2?version=1.0>. Acesso em: 15 out. 2020.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Educação ambiental e 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. 2013. Brasília: MMA. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Texto de: I. Tamaio, I. (2013a). Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80062/Livro%20EA%20e%20Mudancas%20Climaticas_WEB.pdf. Acesso em: 14 set. 2020.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia**. Nota Técnica DEA 05/13 – PNE 2050 | Termo de Referência. (2013b).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2013c.

Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 14 set. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. Programa Nacional de Educação Ambiental (PNEA). **Educação Ambiental: Por um Brasil Sustentável**. Brasília: DF, 2014.

Disponível em: http://www.meioambiente.ufrn.br/downloads/pronea_4educacao_web-1.pdf. Acesso em: 14 set. 2020.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Políticas setoriais e meio ambiente**. (Org. GANEM, Roseli Senna). Centro de Documentação e Informação, Brasília: Edições Câmara, 2015. Disponível em:

[:http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/21119/politicas_setoriais_ganem.pdf?squence=1](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/21119/politicas_setoriais_ganem.pdf?squence=1). Acesso em: 14 set. 2020.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2026**. Brasília: MME/EPE, 2017a.

Disponível em: Acesso em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-40/PDE2026.pdf>. 7 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017b.

Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 07 jan. 2020.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Considerações sobre o Comportamento do Consumidor**. Documento de Apoio ao PNE 2050. Dezembro de 2018.

Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-457/Comportamento%20do%20Consumidor.pdf>. Acesso em: 14 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**. Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos. 2019. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 14 set. 2020.

CAMPOS, Marília Andrade Torales. **A práxis da educação ambiental como processo de decisão pedagógica: um estudo biográfico com professoras da Educação Infantil na Galiza (Espanha) e no Rio Grande do Sul (Brasil)**. (Tese de Doutorado em Educação). Departamento de Educação, História Da Educação e Pedagogia Social. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela. 2006.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. A educação ambiental no Brasil. In: **Salto para o futuro: educação ambiental no Brasil – TV escola**, Secretaria de Educação a Distância, MEC/BRASIL, Ano XVIII, boletim 01, mar. 2008.

CORRÊA, Giovana Camila Garcia; CAMPOS, Isabel Cristina Pires de; ALMAGRO, Ricardo Campanha. Pesquisa-ação: uma abordagem prática de pesquisa qualitativa. **Ensaio Pedagógico** (Sorocaba), v. 2, n. 1, jan./abr. 2018, p. 62-72.

DIAS, Reinaldo; MATOS, Fernanda. **Políticas públicas**: princípios, propósitos e processos. São Paulo: Atlas, 2012.

DIDONET, D. L. M.; SOUZA, J. P. de; SOUZA, T. do A. e. Práticas da Educação Ambiental: Uma proposta de educação para o desenvolvimento sustentável. **Itinerarius Reflectionis**. v. 11, n. 1, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/33989/18721>. Acesso em: 13 set. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. Apresentação de Ana Maria Araújo Freire. Carta-prefácio de Balduino A. Andreola. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

GARCEZ, Andrea; DUARTE, Rosalia; EISENBERG, Zena. Produção e Análise de vídeo gravações em pesquisas qualitativas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 249-262, mai./ago. 2011.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (orgs.) **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOUVEIA, Nelson. 2012. Resíduos Sólidos Urbanos: Impactos Socioambientais e Perspectiva de Manejo Sustentável Com Inclusão Social. **Ciênc. saúde coletiva** [online]. 2012, vol.17, n.6, pp.1503-1510.

IPCC, **Climate Change 2013**: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Genebra, 2013.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação & Pesquisa**, v.31, n. 2, 2005, pp. 233-250.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de Resíduos Sólidos Em São Paulo: Desafios Da Sustentabilidade. **Estudos Avançados** 2011, v. 25, n. 71, pp.135-158.

LUCENA, A. F. P.; SCHEAFFER, R.; SZKLO, A. S. **Least-cost adaptation options for global climate change impacts on the Brazilian electric power system**. PAGNAMENTA, R., "France Imports UK Electricity as Plants Shut", The Times, 2009.

ONU (Organizações das Nações Unidas). Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. (IPCC). Suíça, 2018. Versão em português publicada pelo MCTIC em julho de 2019, Brasil. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>. Acesso em: 14 set. 2020.

PASINI, Carlos Giovanni Delevati; CARVALHO, Élvio; ALMEIDA, Lucy Hellen Coutinho. A educação híbrida em tempos de pandemia: algumas considerações. Ministério da Educação. UFSM. **Observatório Socioeconômico da COVID-19**. 26/06/20. Disponível em:

<https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/820/2020/06/Textos-para-Discussao-09-Educacao-Hibrida-em-Tempos-de-Pandemia.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

PROCEL. PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica. **Resultados Procel 2019 – Ano base 2018. 2009**.

Disponível em:

http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2019/Procel_rel_2019_web.pdf.

Acesso em: 20 jan. 2020.

SACHS, I. **Estratégias de Transição para o século XXI** – Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo: Studio Nobel – Fundação para o desenvolvimento administrativo, 1993.

SEEG. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa.

Emissões do Setor de Mudança de Uso da Terra. Período 1990 – 2016.

Documento de Análise, 2018a. Disponível em:

<http://www.observatoriodoclima.eco.br/wp-content/uploads/2018/05/Relato%CC%81rios-SEEG-2018-MUT-Final-v1.pdf>. Acesso em: 14 set. 2020.

SEEG. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa.

Emissões dos Setores de Energia, Processos Industriais

e Uso de Produtos. Período 1970 – 2016. Documento de Análise, 2018b.

Disponível em: <http://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2018/01/Emissoes-dos-Setores-de-Energia-e-Processos-Industrias-Documento-de-Analise-2018.pdf>.

Acesso em: 14 set. 2020.

SOUZA, Celina. 2006. Políticas Públicas: Uma Revisão Da Literatura. **Sociologias**.

Porto Alegre, ano 8, n. 16, jul/dez 2006, p. 20-45. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>. Acesso em: 14 set. 2020.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. **Educação Ambiental e desenvolvimento: documentos oficiais**. São Paulo, 1994. 62 p.

SCHAEFFER, R.; SZKLO, A.S.; LUCENA, A.F.P.; BORBA, B.S.M.C, NOGUEIRA.

Energy sector vulnerability to climate change: a review, 2012, **Energy**, n° 38, pp.1 a 12, 2012.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa - ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

ANEXO

ANEXO A – Declaração de consentimento

Declaração de Consentimento

Partes interessadas:

1. Nome, sobrenome e moradia da criança:



Nome, sobrenome e moradia do responsável legal:



2. Ruana Tomaz de Souza, Mestranda UFSC

Responsável pelo Mini Curso: Eficiência Energética e Proteção Climática

Venho por este meio expressar o meu consentimento irrevogável em relação a imagens (fotografias, filmes ou gravações de vídeo) e /ou gravações de voz de mim produzidas durante o período do Mini Curso que ocorrerá entre os dias 16 e 23 de outubro de 2020, podendo ser usadas na sua forma original ou alterada pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) ou por terceiros.

Este consentimento é, sem qualquer restrição, no sentido espacial e temporal e prolonga-se, em particular mas não limitado, no direito de distribuição, reprodução, exposição e reprodução pública das imagens em qualquer forma e em qualquer meio.

A UFSC reserva-se no direito de alterar as imagens ou nomear um terceiro para fazê-lo. A modificação engloba a digitalização, edição eletrônica, retoques e uso de imagens separadas em montagens. Também é reservado o direito de armazenar as imagens na forma original ou modificada, isoladamente ou em conjunto com outras imagens; de divulgar, de distribuir e / ou de disponibilizar as mesmas para download sem restrições em filmes, fotos, modelos de impressão (especialmente em publicações e newsletters), em mídia, incluindo, mas não limitado, a DVD e CD, nos sites da Universidade, assim como a mestranda Ruana Tomaz de Souza.

A UFSC reserva-se o direito de utilizar ou disponibilizar o material em qualquer meio de comunicação audiovisual (incluído mas não limitado em cinema e televisão através de qualquer método de transmissão, o vídeo em qualquer especificação, multimídia, em qualquer modo de uso on-line, on demand, etc .) e qualquer forma de uso de direitos associados, bem como publicidade e excertos de filme, independentemente do método ou da forma de transmissão, a utilização ou o armazenamento.

Também é concedida a transferência dos direitos e conteúdos referidos nesta declaração a terceiros. Não é obrigatória a utilização de quaisquer imagens. As imagens podem ser usadas em sites de terceiros, incluído mas não limitado a sites de redes sociais como o Facebook, StudIVZ, Youtube ou outros sites de emissoras de TV interessadas.

Com esta declaração de consentimento são rejeitadas quaisquer formas de compensação com o uso de imagens e gravações de som..

A UFSC compromete a evitar, sempre que possível, quaisquer efeitos adversos (por exemplo, os incômodos causados pela publicidade etc) para a sua filha / filho e a sua família. Para garantir isso, não haverá dados pessoais (endereço, número de telefone ou fax) publicados. O fornecimento de endereços de e-mail pessoais exige um acordo em separado, referente a cada caso específico.

A eventual nulidade de determinados requisitos desta declaração não afetará a validade dos demais. Requisitos inválidos ou nulos devem ser substituídos por outros que reflitam o conteúdo pretendido e a intenção desta declaração, o mesmo se aplica a todas as lacunas presentes nesta declaração.

Araranguá, Santa Catarina, Brasil.



**Local, Data, Assinatura (Criança)
Legal)**



**Local, Data, Assinatura (Responsável
Legal)**