

UNIVERSIDADE DE SOROCABA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E
INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS TECNOLÓGICOS E
AMBIENTAIS

Liliane Mara Navarro Balcão

AS CRIANÇAS, O MEIO AMBIENTE, AS ALTERAÇÕES
CLIMÁTICAS E O CONTO DE FADAS, SEM AS FADAS:
A PERCEPÇÃO INFANTIL

Sorocaba/SP

2024

Ficha Catalográfica

B145c Balcão, Liliene Mara Navarro
As crianças, o meio ambiente, as alterações climáticas e o conto de fadas, sem fadas : a percepção infantil / Liliene Mara Navarro Balcão. – 2024.
106 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Marta Maria Duarte Carvalho Vila.
Dissertação (Mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais) - Universidade de Sorocaba, Sorocaba, SP, 2024.

1. Educação ambiental. 2. Mudanças climáticas. 3. Percepção nas crianças. 4. Jogos educativos. I. Vila, Marta Maria Duarte Carvalho, orient. II. Universidade de Sorocaba. III. Título.

Liliane Mara Navarro Balcão

**AS CRIANÇAS, O MEIO AMBIENTE, AS ALTERAÇÕES
CLIMÁTICAS E O CONTO DE FADAS, SEM AS FADAS:
A PERCEPÇÃO INFANTIL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Processos Tecnológicos e Ambientais.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marta Maria Duarte Carvalho Vila

Sorocaba/SP

2024

Liliane Mara Navarro Balcão

**AS CRIANÇAS, O MEIO AMBIENTE, AS ALTERAÇÕES
CLIMÁTICAS E O CONTO DE FADAS, SEM AS FADAS:
A PERCEPÇÃO INFANTIL**

Dissertação aprovada como requisito parcial
para a obtenção do grau de Mestre no Programa
de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos
e Ambientais da Universidade de Sorocaba.

Aprovado em: 16/09/2024

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **MARTA MARIA DUARTE CARVALHO VILA**
Data: 10/10/2024 15:36:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Marta Maria Duarte Carvalho Vila
Universidade de Sorocaba

Documento assinado digitalmente
 **CAROLINA MACHADO D AVILA**
Data: 08/10/2024 18:57:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Carolina Machado d'Avila
Instituto Federal de Educação Tecnologia de São Paulo

Documento assinado digitalmente
 **RENAN ANGRIZANI DE OLIVEIRA**
Data: 10/10/2024 10:54:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Renan Angrizani de Oliveira
Universidade de Sorocaba

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de mestrado às memórias dos meus avós,
em especial à minha avó materna, Yolanda Tasca Castelan,
cujos valores e ensinamentos continuam a inspirar-me todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Criador por guiar meu caminho, proporcionando encontros com pessoas maravilhosas e oportunidades significativas, que não apenas enriquecem minha jornada pessoal, mas também me impulsionam a crescer e evoluir tanto como indivíduo quanto como profissional.

Expresso meus sinceros agradecimentos a todos que, de alguma maneira, se dedicam a tornar o mundo um lugar melhor. Sou profundamente grata àqueles que generosamente compartilharam seus conhecimentos comigo, contribuindo para a elaboração deste trabalho.

Com muita gratidão dedico este trabalho aos meus pais que, mesmo com pouca oportunidade de estudos, me incentivaram a seguir os meus, sempre no caminho de respeito ao próximo, honestidade e dedicação. Sempre foram meus maiores exemplos de vida.

Aos meus antepassados, que ao longo do tempo teceram os fios da minha história com amor, coragem e sabedoria. Por meio de suas jornadas e esforços, construíram o alicerce sobre o qual agora me apoio e piso. Aos meus amados avós Yolanda e Roque, João e Consuelo (todos *in memoriam*) que, sem ter acesso aos estudos, deixaram um legado de educação e sabedoria. Que suas memórias continuem a me inspirar, que sejam sempre um poço de acalento e que suas virtudes sejam perpetuadas em minha vida.

Ao meu filho Lucas, minha fonte de inesgotável energia, minha inspiração constante, para seguir e buscar sempre o melhor para nós.

Agradeço ao Victor, meu marido, por todo seu apoio e parceria, por sempre me incentivar a buscar este grau. Independentemente de quantas tentativas que já havia colecionado, nunca me deixou desistir de dar este passo.

Agradeço profundamente à minha orientadora, Professora Dra. Marta M. D. C. Vila, pelo aceite deste desafio, pela sua paciência incansável e pela confiança depositada em mim. Sou imensamente grata por compartilhar seus vastos conhecimentos com tanta generosidade. Obrigada por acreditar no meu potencial e por me guiar ao longo deste percurso acadêmico.

Agradeço à diretora Luciana Zaniratto por todo apoio e pela autorização para realizar a pesquisa na escola. Meu agradecimento se estende a toda a equipe de docentes da Escola Municipal de Educação Básica (EMEB) Aparecida Merino Elias, cuja ajuda e suporte foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

À minha amiga e parceira do 4º ano, Eliana Silva, que não só compartilhou muitos momentos e ofereceu apoio, mas também colaborou nas diversas demandas que surgiram na escola. Expresso ainda minha profunda gratidão às professoras Audrey e Edilene pelo apoio e carinho demonstrados ao longo desse percurso.

Agradeço o carinho não só dos meus alunos, mas de todas as crianças e seus respectivos responsáveis por autorizarem e participarem desta pesquisa.

Agradeço à 'Carolzinha', Caroline Macedo, por ter tirado a ideia do meu pensamento e desenhado o Gravetín com tanto carinho, tornando-o um grande sucesso na escola.

Agradeço a toda a equipe do Curso de Jogos Digitais da UNISO, especialmente ao Prof. Me. Caio G. P. dos Santos e aos alunos da disciplina de Projeto Integrador, por aceitarem este desafio. Acredito, no entanto, que só estamos no início, pois outras ideias surgiram ao longo da escrita desta Dissertação e, com o tempo, poderão se tornar novos jogos com conteúdos pedagógicos para as crianças.

Agradeço aos amigos que o mestrado me apresentou, especialmente ao Luiz, carinhosamente chamado de “Trovão”, pela parceria e ajuda nesta caminhada.

Agradeço a todos meus amigos pessoais e familiares, por compreenderem minha ausência e me incentivarem sempre. Muito obrigada!

“Toda grande caminhada começa com um simples passo”

Sidarta Gautama (Buddha)

ca. 563 a.C. - ca. 483 a.C.

RESUMO

As alterações climáticas, resultantes do sistema de sociedade que adotamos, desempenham um papel significativo no aumento da frequência e intensidade dos chamados eventos extremos, como ondas de calor ou de frio intensos, episódios de chuvas concentradas ou secas prolongadas. As alterações climáticas representam uma ameaça aos ecossistemas, à biodiversidade e aos meios de subsistência, saúde e bem-estar das futuras gerações. Para que cada estudante, jovem ou criança, compreenda seu papel como cidadão e, construa em si a sensibilização ambiental, tem-se discutido o tema visando aprofundamento deste conteúdo nas escolas por meio da Educação Ambiental. Antes de tudo, é essencial compreender a percepção dos alunos sobre a crise climática e seus impactos no planeta, a fim de desenvolver propostas e materiais educacionais que sejam atraentes e eficazes. Neste sentido, objetivou-se investigar e conhecer o que as crianças entendem como meio ambiente, poluição e alterações climáticas. Almejou-se, a partir daí obter subsídios para analisar e compreender a percepção infantil e, se existem lacunas no desenvolvimento de propostas e conteúdos abordados na área ambiental. Com esse propósito, foi realizada uma pesquisa com alunos de uma escola pública no município de Jundiaí/SP pela aplicação de um questionário focado no tema. Os resultados revelaram que, embora os alunos do ensino fundamental possuam conhecimento sobre o meio ambiente e as mudanças climáticas, muitos ainda têm concepções equivocadas sobre poluição e ecossistemas. Portanto, é fundamental investir em materiais didáticos que reflitam a realidade em que vivemos, que abordem conteúdos que despertem para novos hábitos e desenvolvam o senso crítico nas crianças. A partir dos resultados e, em parceria com estudantes da graduação em Jogos Digitais da UNISO, foi desenvolvido um material educacional na forma de um jogo digital, chamado “As aventuras de Gravitín”. Neste jogo, as crianças têm contato com alguns problemas que enfrentamos hoje, e ao jogar, transformam os espaços e constroem uma cidade inteligente e mais sustentável. Espera-se que os resultados revelem e ajudem a identificar as lacunas existentes na Educação Ambiental dentro do sistema educacional e, que por meio da ludicidade do jogo, estimule reflexões sobre as mudanças climáticas, incentivando alunos e educadores a adotarem novos hábitos e se engajarem ativamente na proteção do planeta.

Palavras-chave: educação ambiental; alterações climáticas; educação fundamental I; percepção infantil; jogo digital.

ABSTRACT

Climate change, resulting from the social system we have adopted, plays a significant role in increasing the frequency and intensity of so-called extreme events, such as intense heat or cold waves, episodes of concentrated rainfall or prolonged droughts. Climate change poses a threat to ecosystems, biodiversity and the livelihoods, health and well-being of future generations. In order for each student, young person or child, to understand their role as a citizen and to build environmental awareness within themselves, the topic has been discussed with a view to deepening this content in schools through Environmental Education. First of all, it is essential to understand students' perception of the climate crisis and its impacts on the planet, in order to develop educational proposals and materials that are attractive and effective. In this sense, the objective was to investigate and learn what children understand as environment, pollution and climate change. From there, the aim was to obtain support to analyze and understand children's perception and to identify gaps in the development of proposals and content addressed in the environmental area. To this end, a survey was conducted with students from a public school in the city of Jundiaí/SP through the application of a questionnaire focused on the topic. The results revealed that, although elementary school students have knowledge about the environment and climate change, many still have misconceptions about pollution and ecosystems. Therefore, it is essential to invest in teaching materials that reflect the reality in which we live, that address content that awakens new habits and develops critical thinking in children. Based on the results and in partnership with undergraduate students of the graduation course "Digital Games" at UNISO, an educational material was developed in the form of a digital game, called "The Adventures of Gravetín". In this game, children come into contact with some of the problems we face today, and by playing, they transform spaces and build a smart and more sustainable city. It is expected that the results will reveal and help identify existing gaps in Environmental Education within the educational system and, through the playfulness of the game, stimulate reflections on climate change, encouraging students and educators to adopt new habits and actively engage in protecting the planet.

Keywords: Environmental Education; climate change; Elementary Education I; children's perception; digital game.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Principais consequências do aquecimento do planeta	22
Figura 2	Ilustração sobre a formação do efeito estufa na Terra	24
Figura 3	Habilidades, atitudes e conhecimentos adquiridos através da Educação Ambiental	31
Figura 4	Dezessepe objetivos para o desenvolvimento sustentável	40
Figura 5	Vista de satélite do espaço onde a Escola Municipal de Educação Básica - Aparecida Merino Elias (EMEB-AME) se encontra implantada na cidade de Jundiaí/SP	45
Figura 6	Vista de satélite, ampliada, do espaço onde a Escola Municipal de Educação Básica - Aparecida Merino Elias (EMEB-AME) se encontra implantada na cidade de Jundiaí/SP	46
Figura 7	<i>Brainstorming</i> para aferir a estrutura do jogo digital “As aventuras de Gravetín”, incluindo algumas referências de jogos comerciais aos quais se foi buscar alguma inspiração	48
Figura 8	Resultados obtidos no cálculo do tamanho amostral para um nível de significância $\alpha=0,05$, utilizando a ferramenta web OpenEpi	50
Figura 9	Etapas do preenchimento dos questionários pelos alunos selecionados para participarem da pesquisa, sendo (a) projeção do TALE no sistema multimídia em sala de aula, (b) detalhe do preenchimento do TALE por um dos alunos, e (c) projeção do questionário no sistema multimídia em sala de aula para esclarecimento de dúvidas de interpretação	51
Figura 10	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre se se preocupam ou não com o meio ambiente (n=118) (pergunta 1 do questionário)	52
Figura 11	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre se consideram se em um futuro próximo poderão deixar de brincar em espaços abertos em contato com a natureza (n=118) (pergunta 7 do questionário)	53
Figura 12	Porcentagem de estudantes de ensino fundamental da rede pública em relação as respostas sobre porque em um futuro próximo ele acha que pode deixar de brincar em espaços abertos, em contato com a natureza (n=118)	54
Figura 13	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que consideram como meio ambiente (n=118) (pergunta 2 do questionário)	55
Figura 14	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que faz parte do meio ambiente (n=118) (pergunta 3 do questionário)	58
Figura 15	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que considera como lixo (n=118) (pergunta 9 do questionário)	60
Figura 16	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre se produzem lixo ou não (n=118) (pergunta 4 do questionário)	61

Figura 17	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre se os pais ou alguém mais da sua família produz lixo (n=118) (pergunta 5 do questionário)	61
Figura 18	Porcentagem de estudantes de ensino fundamental da rede pública em relação as respostas sobre quais tipos de lixo ele e a família produzem (n=118)	64
Figura 19	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre para onde vai o lixo que produzimos (n=118) (pergunta 12 do questionário)	65
Figura 20	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre a questão “Com o excesso de poluição no meio ambiente, quais são as consequências para o planeta” (n=118) (pergunta 6 do questionário)	67
Figura 21	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre quem são os principais causadores da poluição no meio ambiente, no planeta (n=118) (pergunta 8 do questionário)	68
Figura 22	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que considera poluição (n=118) (pergunta 10 do questionário)	70
Figura 23	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que polui mais (n=118) (pergunta 11 do questionário)	72
Figura 24	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre quais desses insetos é o principal colaborador para a vida no planeta (n=118) (pergunta 13 do questionário)	73
Figura 25	Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que podemos fazer para ajudar o planeta (n=118) (pergunta 14 do questionário)	74
Figura 26	Esboço original para definição do personagem do jogo “As aventuras de Gravetín”	77
Figura 27	A ideia original do personagem “GRAVETÍN”, (a) esboço à mão selecionado e (b) personagem digital final	77
Figura 28	Aspecto das telas de abertura do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, produzido no âmbito do projeto de Mestrado da candidata, com fins educacionais, para livre distribuição aos alunos do Ensino Fundamental I das Escolas Municipais do Município de Jundiaí/SP	79
Figura 29	Aspecto das telas do <i>minigame</i> “COMBINAÇÃO DE 3” (conhecido como MATCH 3), dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando a limpeza do rio e reciclagem do lixo	80
Figura 30	Aspecto das telas do <i>minigame</i> “CANOS”, dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando o saneamento básico	81
Figura 31	Aspecto das telas de abertura do <i>minigame</i> “QUEBRA-CABEÇAS”, dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando a limpeza de poluição causada por petróleo para ajudar a salvar a vida marinha	82

Figura 32 Aspecto das telas de abertura do *minigame* “PULAR”, dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando a colocação de filtro em chaminé de fábrica para reduzir a poluição causada pela emissão de gases industriais 83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Principais gases causadores do efeito estufa derivados de atividades antrópicas	25
Tabela 2	Leis que regem a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil	32
Tabela 3	Princípios básicos da Educação Ambiental no país	35
Tabela 4	Análise descritiva das variáveis relacionadas à percepção de estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o seu comportamento e sua família com relação ao meio ambiente (n=118)	52
Tabela 5	Distribuição de frequências dos estudantes de ensino fundamental da rede pública em relação a resposta porque em um futuro próximo ele acha que pode deixar de brincar em espaços abertos, em contato com a natureza (n=118)	54
Tabela 6	Análise descritiva das variáveis relacionadas ao conhecimento dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o meio ambiente (n=118)	56
Tabela 7	Distribuição de frequências dos estudantes de ensino fundamental da rede pública em relação a resposta sobre quais tipos de lixo ele e a família produzem (n=118)	63

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Br	Bromo
CH ₄	Metano
Cl	Cloro
CO ₂	Dióxido de carbono
CNE	Conselho Nacional de Educação
CPE	Comitê de Ética em Pesquisas
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
EA	Educação Ambiental
EMEB-AME	Escola Municipal de Educação Básica Aparecida Merino Elias
GEE	Gases de Efeito Estufa
GERESOL	Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
N ₂ O	Óxido nitroso
O ₃	Oxônio
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
PET	Tereftalato de etileno
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UGISP	Unidade de Gestão de Infraestrutura e Serviços Públicos
UNICEF	<i>United Nations Children's Fund</i>
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, do inglês <i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>)
UNISO	Universidade de Sorocaba

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1	Mudanças climáticas	22
2.2	Mitigação das alterações climáticas	28
2.3	Educação Ambiental	30
2.3.1	Educação Ambiental nas escolas do país	33
2.3.2	Educação Ambiental no Ensino Fundamental	35
2.4	A percepção dos jovens e crianças em relação às alterações climáticas	38
2.5	Material didático e a Educação Ambiental	39
3	OBJETIVOS	42
3.1	Objetivo geral	42
3.2	Objetivos específicos	42
4	METODOLOGIA	43
4.1	Participantes da pesquisa	43
4.2	Critérios de inclusão	43
4.3	Critérios de exclusão	43
4.4	Riscos e benefícios da pesquisa	44
4.5	Caracterização da Unidade Escolar	45
4.6	Etapas da pesquisa	46
4.7	Análise estatística dos resultados	47
4.8	Desenvolvimento do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”	47
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
5.1	Cálculo do tamanho amostral	50
5.2	Análise das respostas dos estudantes do Ensino Fundamental I ao questionário apresentado	51
5.3	Desenvolvimento e implementação do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”	76
6	CONCLUSÃO	84
	REFERÊNCIAS	85
ANEXO 1	QUESTIONÁRIO APLICADO AOS INDIVÍDUOS INTEGRANTES DO ESTUDO	96

ANEXO 2	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	99
ANEXO 3	TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	101
APÊNDICE 1	PARECER DE APROVAÇÃO DO CEP	102
APÊNDICE 2	DECLARAÇÃO DE CEDÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS SOBRE O PERSONAGEM “GRAVETÍN”	107

1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas não são uma ameaça distante, ao contrário, elas estão acontecendo neste preciso momento, diante dos nossos olhos em todas as partes do mundo (REVISTA FAPESP, 2021, 2023). Comprovações científicas têm apontado que as alterações climáticas resultantes do sistema de sociedade que adotamos, desempenham um papel significativo no aumento da frequência e intensidade dos chamados eventos extremos, como fortes ondas de calor ou de frio e episódios de chuva concentrada ou seca prolongada (PIVETTA, 2022).

Nesse sentido, surge a proposta de um novo tempo: o Antropoceno, que desperta discussões sobre seu início e consequências. O termo "Antropoceno" (Época dos Humanos) está profundamente ligado às questões de sustentabilidade e mudanças climáticas, impactando o futuro do planeta.

Esse conceito foi popularizado pelo químico atmosférico Paul Crutzen, laureado com o Prêmio Nobel em 1995, e pelo biólogo Eugene Stoermer, no início dos anos 2000. Eles argumentaram que as atividades humanas, especialmente após a Revolução Industrial, provocaram alterações drásticas na atmosfera, nos oceanos e na biodiversidade, cujos impactos podem ser percebidos em escalas geológicas.

Segundo esses cientistas, as atividades humanas alteraram tanto o sistema terrestre nos últimos três séculos que transformações significativas podem perdurar por milhares de anos. Essa mudança resultou na transição da Terra do Holoceno — uma época geológica caracterizada por estabilidade climática — para uma nova era geológica: o Antropoceno (CASTANHEIRO, 2021).

O Antropoceno é definido principalmente por três aspectos: a aceleração do progresso tecnológico após a Primeira Revolução Industrial, o crescimento populacional acelerado devido a melhorias na alimentação, saúde e higiene, e a intensificação da produção e do consumo (SILVA; ARBILLA, 2018; CASTANHEIRO, 2021).

O sociólogo Gilles Lipovetsky (2017), em seu livro “Felicidade Paradoxal”, ao analisar o consumo, discute as diferentes eras do capitalismo que traçam a evolução da sociedade rumo ao consumo exacerbado que observamos hoje (LIPOVETSKY, 2017).

Essas eras têm uma influência profunda na formação de novos hábitos, moldados de forma hábil pelo marketing, que frequentemente, utiliza abordagens emocionais.

A discussão sobre consumo, especialmente entre o consumo destrutivo e o consciente, é fundamental na análise das interações humanas com o meio ambiente. O sociólogo Gilles Lipovetsky propõe uma divisão em três fases que ilustram essa transição. Na primeira fase, o "Desconhecimento", a civilização consumista, antes vista como um paraíso de abundância, passa a ser considerada responsável pela degradação ambiental e por um possível apocalipse. Em seguida, na fase da "Consciência", o consumidor, antes visto como uma vítima ou alienado, assume a responsabilidade de salvar o planeta por meio de práticas de consumo mais sustentáveis. Por fim, na fase das "Mudanças de Comportamento", destaca-se a necessidade de um consumidor consciente, que adote ações como economizar energia, reduzir desperdícios e compreender o impacto ambiental de seu estilo de vida.

A mudança de comportamento, embora ainda represente um percentual mínimo, gerou o movimento intitulado “anticonsumo”, que diversifica os modos de consumo e abre novas segmentações de mercado. Gilles Lipovetsky destaca que o anticonsumismo visa comprar de maneira “inteligente”, promovendo a atuação do indivíduo como sujeito ativo, em vez de um consumidor passivo. Esses consumidores priorizam produtos éticos, evitam marcas e optam por alimentos biodinâmicos, questionando o impacto ambiental de suas escolhas, mesmo que isso implique em custos adicionais Lipovetsky (2017).

Nesse contexto, a Educação Ambiental desempenha um papel importante, pois capacita os indivíduos a desenvolverem uma compreensão crítica sobre suas decisões de consumo e o impacto no meio ambiente. Contudo, é importante ressaltar que a liberdade de escolha desses consumidores pode ser limitada por restrições financeiras, falta de informação e normas sociais, destacando a necessidade de uma educação que promova não apenas a conscientização, mas também a equidade no acesso a opções sustentáveis.

Expressões como “crise climática”, “emergência climática” e “ebulição global” são termos surgidos que apontam, claramente, para a urgência de mobilização, busca por soluções e por transformações. A emergência climática se configura como um dos mais importantes desafios da atualidade, sendo fundamental compreender o papel de cada um no combate a estas mudanças (GRANDISOLI *et al.*, 2021).

Normalmente, destaca-se que o aquecimento global é provocado pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes de atividades humanas. O aquecimento global é um fenômeno atribuído ao aumento da emissão de gases de efeito estufa a partir da Revolução Industrial (PIVETTA, 2022). Pesquisas ressaltam que, possivelmente, mais de 95% das mudanças no clima sejam ocasionadas pelo aumento de gases de efeito estufa (NAHUR; GUIDO; SANTOS, 2015). Esta mudança no clima ameaça com perturbações graves e até catastróficas para a sociedade e para o ambiente, do qual dependemos para alimentação e inúmeros outros recursos vitais. Contudo, a abordagem às mudanças climáticas vai muito além de argumentação sobre um planeta alguns graus mais quente¹ e, deve ser considerada em várias dimensões. O conhecimento científico nos ajuda a identificar os problemas ambientais, mas soluções para estes problemas serão forjadas não apenas pelos fatos, mas também pelas diferentes facetas da experiência humana (JAFARI, 2013). Neste sentido, é urgente discutir sobre o impacto das alterações no meio ambiente em termos de saúde humana, biodiversidade, preservação da vegetação do planeta, produção sustentável de alimentos e consumo racional, entre outros pontos.

¹ Estima-se aumento da temperatura global média entre 1,5 °C e 2 °C acima dos níveis pré-industriais. A temperatura média global tem aumentado cerca de 1,7 °C por século após o ano de 1970 (IPCC, 2018).

Devido à importância do tema e à forte evidência científica para a aceleração dos impactos relacionados ao aquecimento global, com limites próximos previstos para que limiares de aquecimento global sejam alcançados², gerou-se um interesse considerável na literatura científica, na comunidade política e no discurso público (DIFFENBAUGH; BARNES, 2023).

A mídia informa cotidianamente sobre a necessidade de cuidar do meio ambiente, mas qual a real percepção dos indivíduos? Questiona-se a necessidade de sensibilizar a sociedade de suas respectivas ações, visando a sustentabilidade (SANTOS; DANIEL; SCARMANHÃ, 2019). Neste sentido, é preciso ressignificar essas informações para que as crianças possam construir uma visão real sobre as transformações do clima no planeta. A educação é, sem dúvida, uma ferramenta fundamental na contribuição para o enfrentamento das mudanças climáticas e, sem dúvida, a Educação Ambiental (EA) é um dos meios para avançar na formação da cidadania. Assim, materiais didáticos direcionados ao tema, podem desempenhar um papel importante na construção do conhecimento sobre as mudanças climáticas, tanto por parte dos professores, quanto pelos estudantes (LIOTTI; CAMPOS, 2021).

Nesta perspectiva, a proposta desta pesquisa consistiu em produzir uma “fotografia” daquilo que as crianças veem e pensam como alterações climáticas, e assim, desenvolver um material educacional lúdico tipo “jogo digital”, que desperte a curiosidade por assuntos poucos falados em sala de aula, que permita por um lado, apresentar as alterações pelas quais o planeta está passando e, por outro, cultivar diferentes hábitos e atitudes perante essas alterações.

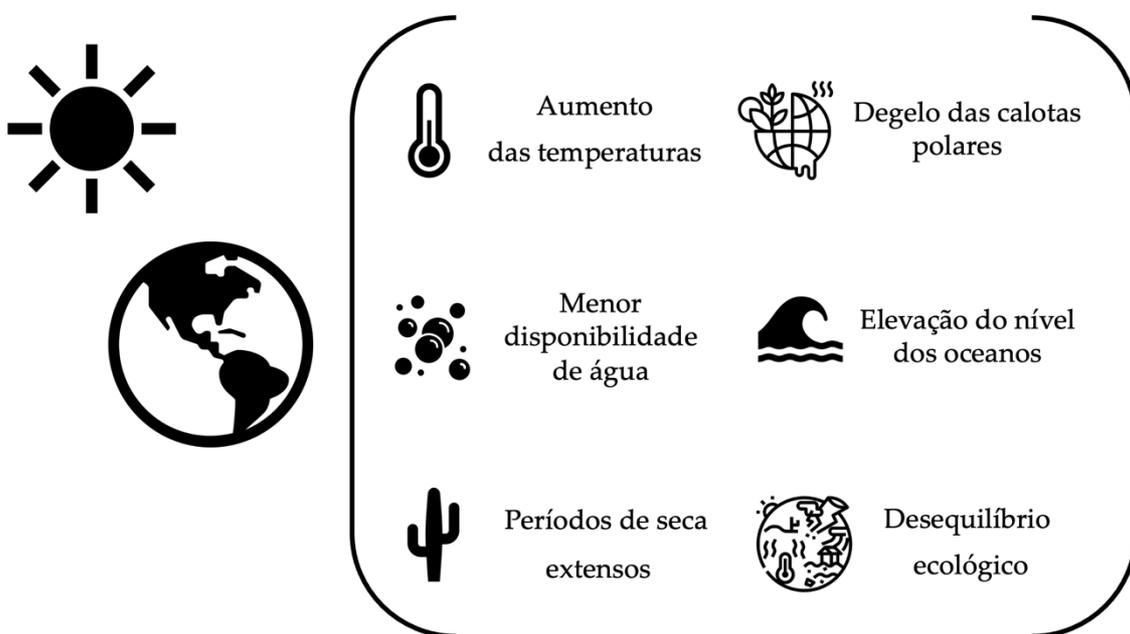
² Vários estudos estabeleceram datas prováveis para atingir os limites de 1,5 °C e 2 °C de aquecimento global. Estimam-se que o aquecimento global de 1,5 °C a 2 °C poderá ser alcançado entre 2030 e 2052 se mantido o ritmo atual (DIFFENBAUGH; BARNES, 2023).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Mudanças climáticas

As atividades humanas, impulsionadas pela busca de um padrão elevado de qualidade de vida e, moldadas pelo sistema social em que vivemos, têm causado desafios significativos ao meio ambiente. Entre essas questões, destacam-se a superpopulação, o aumento da poluição ambiental, destruição dos ecossistemas por derramamentos e descarte de toxinas, uso intensivo de combustíveis fósseis para gerar energia, desmatamento em larga escala de florestas, perda ou destruição de habitats da vida selvagem para o desenvolvimento humano, entre outros problemas (ERHABOR; DOM, 2016), como ilustra a Figura 1. Assim, as ações humanas têm levado ao aquecimento global com sérias alterações climáticas. O aquecimento climático moderno é, sem dúvida, uma realidade antropogênica e ecológica (EVSEEVA; EVSEEVA; DUDARENKO, 2021).

Figura 1. Principais consequências do aquecimento do planeta



Fonte: Elaboração própria.

Mudanças (ou alterações) e aquecimento global são normalmente percebidas como sendo sinônimos, sendo atualmente designadas por expressões como “ebulição climática”, “perturbação climática”, “catástrofe climática”, entre outras. Mas, na

realidade, são coisas distintas. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2022), mudanças climáticas são transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima, traduzindo-se no aquecimento global do planeta. As alterações climáticas se referem não só ao aquecimento do planeta como também às consequências desse aquecimento, como por exemplo o aumento ou diminuição da quantidade de chuva, maior frequência de temporais e furacões, aumento ou diminuição da umidade no ar, inundações, secas, escassez de água, incêndios e deslizamentos de terras, entre outros. Já o aquecimento global resulta da intervenção do homem na natureza, principalmente através das emissões de gases com efeito de estufa na atmosfera, tais como o dióxido de carbono (CO₂) e o gás metano (CH₄). Essas emissões acontecem, principalmente, com o desmatamento e a queima de combustíveis fósseis (ALBUQUERQUE *et al.*, 2020).

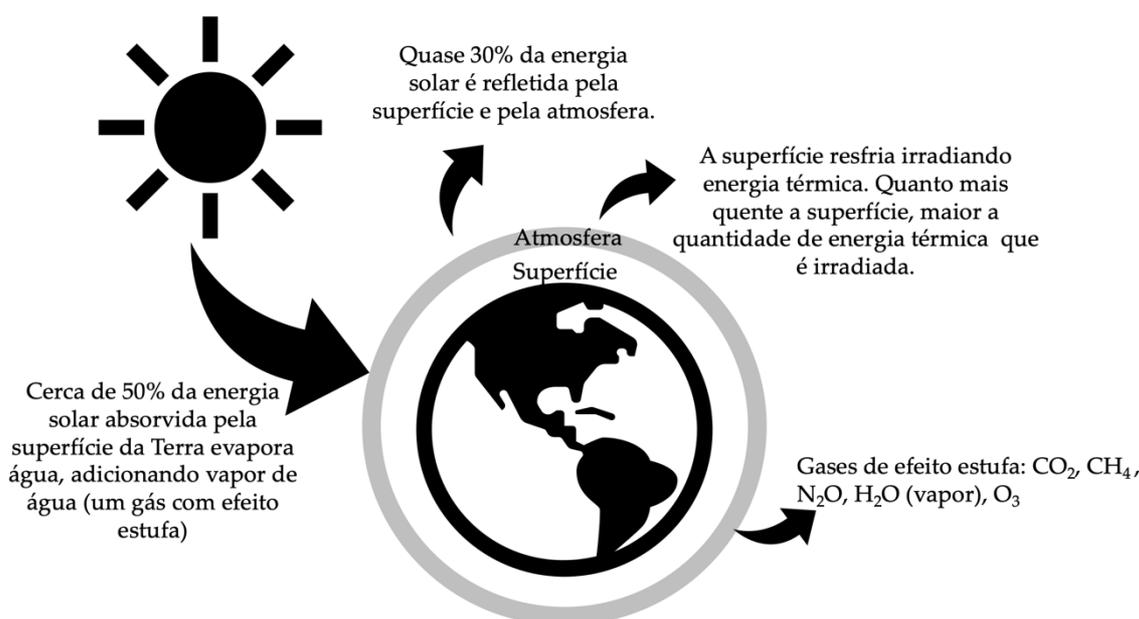
Termos ainda como “crise climática” e “emergência climática” surgiram como indicativo da urgência de mobilização e busca por soluções para as alterações climáticas (GRANDISOLI *et al.*, 2021). A mudança do aquecimento global para a “ebulição global” representa um período em que a Terra experimenta não apenas um aumento nas temperaturas médias, mas também uma maior ocorrência e gravidade de ondas de calor, que representam desafios significativos para nossos ecossistemas, sociedade e economia (AMNUAYLOJAROEN, 2023).

A principal causa do aquecimento global são os chamados 'gases de efeito estufa' (GEE), que incluem dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxidos nitrosos (N₂O), ozônio (O₃) e, em alguns casos, cloro (Cl) e compostos contendo bromo (Br). Embora esses gases sejam parte natural da atmosfera, o aumento significativo em sua emissão por fontes antrópicas tem levado a um incremento da temperatura média global. Os GEE absorvem a radiação infravermelha refletida pela Terra após a absorção solar, promovendo assim o aquecimento do planeta. Portanto, é o excesso desses gases na atmosfera que resulta nas alterações climáticas observadas.

O vapor de água, também pode ser considerado um gás de efeito estufa, contudo, não é emitido em quantidades significativas por atividades humanas, ou produzido como subproduto de reações químicas a partir de precursores antropogênicos. Além disto, o vapor de água é o principal absorvedor da radiação infravermelha, sendo fundamental para as propriedades da atmosfera do nosso planeta (BARBOSA, 2014). O vapor de água é considerado o gás mais abundante na atmosfera sendo considerado um elemento importante sobre o clima e, portanto, sobre o aquecimento global (Figura 2), sendo

responsável por dois terços do aquecimento global. A atmosfera atualmente mantém um equilíbrio constante entre a temperatura e concentração de vapor de água devido ao curto ciclo de vida do vapor de água. No entanto, à medida que a temperatura continua a aumentar, o equilíbrio será perdido e o aquecimento global aumentará, onde o vapor de água tem a capacidade de duplicar o aquecimento causado pelo dióxido de carbono (AL-GHUSSAIN, 2018).

Figura 2. Ilustração sobre a formação do efeito estufa na Terra



Fonte: Adaptado de Silva e Paula (2009).

O efeito estufa é um fenômeno natural e essencial para a manutenção da temperatura média da Terra, permitindo a vida como a conhecemos. No entanto, o desequilíbrio na quantidade de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, provocado em grande parte pelas atividades humanas, tem alterado essa dinâmica natural. Esse acúmulo excessivo de GEE, como o dióxido de carbono e o metano, intensifica o efeito estufa, resultando em um aquecimento global acelerado e, em impactos negativos para o clima e os ecossistemas do planeta (AL-GHUSSAIN, 2018; SHAHZAD, 2015). A Tabela 1 apresenta os principais gases causadores do efeito estufa derivados de atividades antropogênicas.

Tabela 1. Principais gases causadores do efeito estufa derivados de atividades antrópicas

TIPO DE GÁS	ORIGEM
Gás dióxido de carbono (CO ₂)	Dióxido de carbono entra na atmosfera através da queima de combustíveis fósseis (carvão, gás natural e petróleo), resíduos sólidos, árvores e outros materiais biológicos, e também como resultado de certas reações químicas (por exemplo, produção de cimento). O dióxido de carbono é removido da atmosfera (ou "sequestrado") quando é absorvido pelas plantas como parte do ciclo biológico do carbono (EPA, 2023).
Gás metano (CH ₄)	O metano é emitido durante a produção e transporte de carvão, gás natural e petróleo. As emissões de metano também resultam da pecuária e de outras práticas agrícolas, do uso da terra e da decomposição de resíduos orgânicos em aterros municipais de resíduos sólidos (EPA, 2023).
Gás óxido nitroso (NO ₂)	O óxido nitroso é emitido durante atividades agrícolas e industrial; queima de combustíveis fósseis e resíduos sólidos; bem como durante o tratamento de águas residuais (EPA, 2023).
Gases Fluorados	Hidrofluorcarbonetos, perfluorocarbonos, hexafluoreto de enxofre e trifluoreto de nitrogênio são gases de efeito estufa sintéticos e poderosos que são emitidos por uma variedade de aplicações e processos domésticos, comerciais e industriais. Os gases fluorados são normalmente emitidos em quantidades menores do que outros gases com efeito de estufa, mas são gases potentes com efeito de estufa (EPA, 2023).

Fonte: Elaboração própria.

A acumulação destes compostos na atmosfera altera o equilíbrio da radiação na atmosfera. As moléculas destes gases absorvem radiação infravermelha térmica agindo como um manto, absorvendo a radiação infravermelha e impedindo-a de escapar para o espaço sideral. O resultado disto, é o aquecimento regular da atmosfera, da superfície da Terra e dos oceanos (SHAHZAD, 2015). As ações antropogênicas acarretaram mudanças climáticas causando impactos na biodiversidade do planeta. Os danos ao meio ambiente já são observados em várias regiões do mundo, colocando em risco a nossa própria existência (GRANDISOLI *et al.*, 2021). Preocupações com as mudanças climáticas são foco de debates em todo o mundo, entrando na agenda política mundial.

As alterações climáticas fizeram com que a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)³ ratificassem a convenção da Organização das

Nações Unidas (ONU) no ano de 1992. Desde então, ações de modo global são propostas para redução das mudanças climáticas (KLUG; MARENGO; LUEDEMANN, 2016).

O Brasil é um dos países que mais emitem gases de efeito estufa, sendo considerado o sétimo maior emissor de gases de efeito estufa do mundo, o que representa 3% do total mundial. O Brasil fica apenas atrás de países como China (25,2%), EUA (12%), Índia (7%), União Europeia (6,6%), Rússia (4,1%) e Indonésia (4%) Esta emissão se deve à alta do desmatamento no país, sobretudo na Amazônia, contribuindo com 75% das emissões brasileiras. (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2023).

O impacto do aquecimento histórico na desigualdade econômica é particularmente preocupante para os países ou indivíduos mais pobres, uma vez que, são os mais negativamente afetados pelas alterações climáticas. Isto, deve-se porque não dispõem de recursos para a proteção climática ou porque tendem a residir em regiões mais quentes, onde um aquecimento adicional seria prejudicial tanto para a economia como para a saúde. Contudo, os países desenvolvidos foram responsáveis pela grande maioria das emissões históricas de gases com efeito de estufa (DIFFENBAUGH; BURKE, 2019).

As discussões sobre os limites da capacidade dos ecossistemas de sustentar os atuais níveis de consumo e produção são particularmente relevantes hoje. As atividades humanas estão causando um colapso importante na biodiversidade global, ao mesmo tempo que afetam o clima global. Nos últimos séculos, melhorias em materiais e tecnologias contribuíram para nosso estilo de vida moderno, mas também levaram a aumentos significativos no consumo de energia. Atualmente, 80% da energia mundial, ainda é fornecida por fontes fósseis e não renováveis (petróleo, gás e carvão) (GANIVET, 2020).

³ Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, do inglês United Nations Framework Convention on Climate Change) é um tratado internacional criado em 1992 durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), realizada no Rio de Janeiro, com o objetivo de combater as mudanças climáticas (https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes_unidas.html).

A produção de riqueza material, ao longo dos tempos, foi acompanhada pela emergência de necessidades denominadas absolutas e relativas. As necessidades absolutas são consideradas saciáveis, ou seja, podem ser atendidas, enquanto as relativas são insaciáveis, aumentando conforme a condição socioeconômica e as interações sociais (ZANIRATO; ROTONDARO, 2016). As áreas de consumo que geram maior impacto são: **(i)** alimentação e bebidas (em geral, entre 20% e 30%), **(ii)** transportes (de 15% a 35%) e **(iii)** habitação (de 20% a 35%). Juntos, eles respondem por cerca de 60% dos gastos de consumo e 70-80% do impacto ambiental de todo o ciclo de vida do consumo final considerando tanto do consumo das famílias como o do setor público (NITA; CASTELLANI; SALA, 2017). As necessidades de consumo, por outro lado, são também influenciadas pela crença de que o consumo de bens é um meio para alcançar uma vida mais feliz. Muitas vezes, a busca pela felicidade é associada ao acúmulo de bens materiais (ZANIRATO; ROTONDARO, 2016). A sociedade de consumo estabelece uma relação entre satisfação e vínculo com os objetos, sendo o ideal de felicidade transformado em mais um objeto a ser adquirido (SILVA, CARVALHAES, 2016).

É importante ressaltar que os recursos do nosso planeta são finitos. Atualmente, o consumo humano exige o equivalente a cerca de 1,6 planetas para atender às demandas globais, embora disponhamos de apenas um. Essa situação é medida pelo conceito do “Dia da Sobrecarga da Terra”, que marca o ponto no ano em que a demanda por recursos naturais ultrapassa a capacidade do planeta de renová-los dentro de 365 dias. A partir desse momento, passamos a explorar recursos que o planeta não consegue repor, como se estivéssemos vivendo além de nossas possibilidades, utilizando o 'cheque especial' da Terra". Contudo, com as tendências atuais de crescimento populacional⁴, consumo de energia e materiais, e degradação ambiental, muitas necessidades básicas humanas poderão não ser satisfeitas, havendo ainda um aumento no número de pessoas famintas e pobres (ZANIRATO; ROTONDARO, 2016).

⁴ A população humana global atingiu 8,0 mil milhões em 2022. Estima-se que a população mundial aumente em quase 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos. Dos atuais 8 mil milhões para 9,7 bilhões em 2050 e poderá atingir quase 10,4 bilhões na década de 2080 (UNITED NATIONS, 2024).

A busca pelo bem-estar humano não pode ser dissociada ao respeito pelos limites ambientais e da promoção da sustentabilidade. Isso implica em repensar os padrões de consumo e produção, adotando práticas que não esgotem os recursos naturais e, que minimizem os impactos negativos no meio ambiente. Além disso, enfatiza-se a necessidade de preservar recursos para as gerações futuras (ZANIRATO; ROTONDARO, 2016).

O elevado consumo de bens e serviços está ligado diretamente à ausência de consciência ambiental. O desenvolvimentismo, que muitas vezes prioriza o crescimento econômico a qualquer custo, pode contribuir para um padrão de consumo insustentável. Esse consumo excessivo de produtos e serviços desnecessários coloca uma pressão considerável sobre os recursos naturais da Terra (SILVA; COSTA; BORBA, 2016).

A produção em larga escala e o descarte inadequado de resíduos resultam na exploração excessiva de matérias-primas, desmatamento, poluição do ar e da água, entre outros impactos ambientais. Além disso, o processo de fabricação e transporte de produtos, muitas vezes, envolve a emissão de gases de efeito estufa, contribuindo para as mudanças climáticas (SILVA; COSTA; BORBA, 2016).

As mudanças do clima ameaçam cada vez mais os ecossistemas, a biodiversidade e os meios de subsistência, saúde e bem-estar das gerações atuais e futuras. Se não forem tomadas medidas de mitigação eficazes e adaptação urgentes, os resultados serão desastrosos para o planeta com mudança climática irreversível (IPCC, 2023).

2.2. Mitigação das alterações climáticas

A mitigação dos fatores que causam a alteração climática exige medidas políticas coerentes; cooperação internacional entre os países desenvolvidos e aqueles em vias de desenvolvimento; disponibilização de recursos financeiros; educação da população; entre outras ações (FERREIRA, 2018).

Existem caminhos para lidar com as alterações climáticas. Um deles é ignorar o problema, não fazer nada e continuar a aumentar a quantidade de gases de efeito estufa na atmosfera, o que levará à extinção da vida na Terra (AL-GHUSSAIN, 2018). O aumento contínuo da temperatura do planeta tem trazido serias consequências para o clima afetando a sobrevivência das espécies. Contudo, a maioria das pessoas ainda

desconhece o aquecimento global e, não o considera um grande problema para os próximos anos (SHAHZAD, 2015).

Outra estratégia é a mitigação das alterações climáticas através da redução da quantidade de gases antropogênicos com efeito de estufa. Pode-se também buscar adaptações às alterações climáticas através do desenvolvimento de técnicas para redução do impacto no ambiente (AL-GHUSSAIN, 2018). Muitas ações para diminuição da emissão de gases de efeito estufa e, em consequência, redução das alterações climáticas dependem de ações governamentais, sejam ao nível regional, nacional ou internacional. Diversas alternativas para redução de liberação de gases de efeito estufa são: **(i)** incentivo à produção de energia solar e energia eólica; **(ii)** eletrificação de sistemas de transporte urbanos; **(iii)** busca pela infraestrutura verde urbana; **(iv)** melhoria da eficiência energética; **(v)** melhor gerenciamento de florestas e plantações/pastagens; e **(vi)** redução do desperdício e da perda de alimentos. Estas propostas são tecnicamente viáveis e, estão se tornando cada vez mais econômicas e, em geral, contam com o apoio do público (IPCC, 2023).

Para alcançar metas ambiciosas de redução de mudanças do clima e desenvolvimento sustentável é necessário cooperação internacional. A mitigação de mudanças climáticas será possibilitada pela maior cooperação internacional, incluindo a mobilização e melhoria do acesso ao financiamento, particularmente para os países em desenvolvimento, regiões, setores e grupos vulneráveis (IPCC, 2023).

As ações dos governos (em qualquer nível) aliadas à sociedade civil e ao setor privado, possibilitam acelerar mudanças nas trajetórias de desenvolvimento em direção à sustentabilidade e ao desenvolvimento resiliente ao clima (IPCC, 2023). As políticas governamentais e regulamentações podem desempenhar um papel crucial na promoção de práticas sustentáveis nas indústrias e na sociedade em geral (SILVA; COSTA BORBA, 2016). Contudo, se faz necessário também desenvolver a consciência ambiental da população.

A promoção de uma sensibilização ambiental é essencial para minimizar os problemas climáticos. Isso envolve educar as pessoas sobre as consequências do consumo excessivo, incentivando práticas sustentáveis, promovendo a reciclagem, reduzindo o desperdício e adotando tecnologias mais limpas (SILVA; COSTA; BORBA, 2016). A percepção ambiental pode ser adquirida ou fomentada por meio da Educação Ambiental desenvolvida e/ou fortalecida.

2.3. Educação Ambiental

A educação, em geral, é considerada um elemento essencial para o desenvolvimento humano. Ela desempenha um papel fundamental na formulação e definição das políticas de conhecimento, na transformação de mentalidades e na formação de novas identidades sociais. Além disso, a educação é uma ferramenta indispensável na abordagem de questões socioambiental, pois promove a sensibilização e o engajamento em práticas sustentáveis. Nesta perspectiva, a Educação Ambiental surge como uma resposta a essa problemática, atuando como mediadora. A Educação Ambiental é percebida como um fenômeno social complexo, envolvendo uma variedade de aspectos interconectados. Isso implica que a abordagem ambiental na educação não se limita apenas à transmissão de informações sobre questões ambientais, mas também abrange a transformação de atitudes, comportamentos e promoção de uma compreensão mais profunda das interações entre sociedade e meio ambiente (SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ, 2008). A Educação Ambiental é entendida como um processo de desenvolver valores e compreender conceitos para cultivar atitudes e habilidades essenciais para apreciar as inter-relações entre os humanos, sua cultura e características biofísicas. Além disso, a Educação Ambiental pode ser um instrumento útil na tomada de decisões, codificação de comportamentos e melhores práticas em questões de qualidade ambiental (NYIKA; MWEMA, 2021).

O termo Educação Ambiental surgiu pela primeira vez em 1945 na Inglaterra, quando as pessoas começaram a refletir sobre o futuro do mundo e da civilização, abalados pelos prejuízos causados pela explosão das bombas atômicas em Hiroshima e Nagasaki (1945) durante a Segunda Guerra Mundial (SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ, 2008). Porém, somente em 1972, na Conferência Internacional sobre o Meio Ambiente, na cidade de Estocolmo (Suécia), o tema Educação Ambiental foi inserido na agenda internacional, reconhecendo o papel exercido pelo sistema capitalista de produção no tocante à conservação ambiental (CONDE, 2016). Diante do avanço significativo e antropocêntrico do modelo produtivo técnico-científico, fortalecido no pós-guerra, a partir da década de 1970, a Terra torna-se uma aldeia global, onde tudo e qualquer processo se conectam e os problemas locais atingem as esferas globais. Hoje, a Educação Ambiental tornou-se uma necessidade (SANTOS *et al.*, 2020). A Educação Ambiental é a aquisição de conhecimentos voltados para o uso inteligente dos recursos ambientais em nível individual. A Educação Ambiental oferece a

oportunidade de adquirir habilidades, atitudes e conhecimentos essenciais na área ecológica (NYIKA; MWEMA, 2021), conforme ilustrado na Figura 3. A Educação Ambiental promove o desenvolvimento integral das crianças, cultivando habilidades como o pensamento crítico, fortalecendo atitudes de responsabilidade ambiental e apoio ao consumo consciente. Além disso, integra conhecimentos acadêmicos, impulsiona o crescimento pessoal e prepara os alunos para se tornarem cidadãos ativos e engajados na proteção do planeta.

Figura 3. Habilidades, atitudes e conhecimentos adquiridos através da Educação Ambiental



Fonte: Elaboração própria.

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental no país (BRASIL 1999), Educação Ambiental compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A institucionalização da Educação Ambiental no governo federal brasileiro teve início em 1973, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada ao Ministério do Interior. Outra etapa importante foi feita com a Política

Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que estabeleceu em 1981, no âmbito legislativo, a necessidade de inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. Em dezembro de 1994, em função da Constituição Federal de 1988 e, dos compromissos assumidos com a Conferência do Rio⁵, foi criado, o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), compartilhado pelos Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e pelo Ministério da Educação e do Desporto (PRONEA, 2005). As leis que regem a Política Nacional de Educação Ambiental estão apontadas na Tabela 2.

Tabela 2. Leis que regem a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil

LEI / NORMA	DISPÕE SOBRE	REFERÊNCIA
Lei Federal nº 9.795/1999	Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.	BRASIL, 1999
Decreto Federal nº 4.281/ 2002	Regulamenta a Lei nº 9.795/1999 e define as competências dos órgãos envolvidos.	BRASIL, 2002
Resolução Federal nº 2/2012	Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental	BRASIL, 2012
Lei Federal nº 12.305/2010 Política Nacional de Resíduos Sólidos	Inclui a educação ambiental como um dos instrumentos para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	BRASIL, 2010

Fonte: Elaboração própria

Para o combate às alterações climáticas, a Educação Ambiental é vista como uma forma de aumentar o conhecimento das pessoas sobre questões ambientais em todos os níveis de ensino. É uma abordagem de educação que se espera trazer algumas soluções para a deterioração da relação entre o homem e o meio ambiente (ERHABOR; DOM, 2016). A educação, a longo prazo, é fator fundamental para a transformação da sociedade (LUCON, 2022). Destaca-se, contudo que, em relação à legislação educacional brasileira, diferentes leis foram aprovadas para inserção do quesito ambiental, mas nenhuma especificamente direcionada ao ensino de mudanças climáticas (ZEZZO; COLTRI, 2022).

⁵ A Conferência do Rio, também conhecida como ECO-92 ou Cúpula da Terra, ocorreu em 1992 no Rio de Janeiro, Brasil, sendo organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU). United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), Rio de Janeiro, 3-14 June 1992; UN Document

O foco excessivo na formação científica e tecnológica em detrimento de questões éticas e políticas pode contribuir para a perpetuação de sociedades consumistas e insustentáveis. A educação desempenha um papel crucial na formação de cidadãos sensibilizados, informados e responsáveis, capazes de compreender e enfrentar os desafios ambientais. Introduzir conceitos como cooperação, solidariedade e bom uso da natureza no currículo educacional pode promover uma compreensão mais holística e sustentável do mundo. Incorporar a Educação Ambiental de maneira transversal, atravessando várias disciplinas, pode ajudar a integrar questões ambientais em diversas áreas do conhecimento. Além disso, é importante incentivar métodos de ensino que estimulem o pensamento crítico, a tomada de decisões éticas e a participação ativa na construção de sociedades mais equitativas e ambientalmente responsáveis. A promoção da cidadania plena e efetiva inclui, não apenas a compreensão dos desafios ambientais, mas também a capacidade de agir de maneira colaborativa para buscar soluções sustentáveis. Mudanças na abordagem educacional podem contribuir significativamente para moldar uma sociedade mais consciente e comprometida com a preservação do meio ambiente (SILVA; COSTA; BORBA, 2016).

A Educação Ambiental, seja ela formal (envolvida no currículo escolar e acadêmico), informal (fora das instituições de ensino), familiar (realizada em casa, no qual, os pais e familiares transmitem valores e práticas relacionadas ao meio ambiente), ou ambiental (que refere-se a iniciativas e programas que envolvem a comunidade e a sociedade em geral, promovendo a participação ativa em projetos ambientais e na resolução de problemas ecológicos) em diferentes formatos e perspectivas, complementa as bases fundamentais para a formação de uma cidadania voltada para práticas ambientais saudáveis (SANTOS *et al.*, 2020).

2.3.1. Educação Ambiental nas escolas do país

As escolas devem exercer papel estratégico na promoção da Educação Ambiental, instituída pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Lei nº 9.795, de 1999). A Política Nacional de Educação Ambiental dispõe sobre a Educação Ambiental como um processo educativo visando preservação, conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente (BRASIL, 1999).

As políticas públicas voltadas para a área de Educação Ambiental, atualmente em vigor no país, são a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012), visando promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino no Brasil. A Educação Ambiental tem como foco a formação de indivíduos preocupados com os problemas ambientais, na busca de uma sociedade sustentável (OLIVEIRA, 2023).

A construção de valores é fundamental no processo educacional, especialmente quando se trata da Educação Ambiental. As escolas e universidades podem desempenhar um papel importante na promoção da educação ambiental e no incentivo às práticas sustentáveis (SANTOS *et al.*, 2020).

O ambiente escolar desempenha um papel crucial nesse processo, pois é nele que os estudantes têm a oportunidade de aprender conceitos relacionados à temática ambiental e, ainda desenvolver habilidades que os capacitem a aplicar esses conhecimentos em sua vida cotidiana, contribuindo assim para a construção de uma sociedade sustentável. No contexto escolar, é possível promover a conscientização ambiental por meio de diversas práticas educativas, como a inclusão de temas ambientais nos currículos, a realização de projetos e atividades práticas, a criação de espaços educativos sustentáveis e a promoção de valores como responsabilidade, respeito pelo meio ambiente e colaboração.

Ao integrar a Educação Ambiental de maneira holística, os estudantes não apenas adquirem conhecimentos teóricos sobre questões ambientais, mas também desenvolvem uma compreensão mais profunda das interconexões entre suas ações e o meio ambiente. Isso os capacita a tomar decisões informadas e a adotar práticas mais sustentáveis em suas vidas diárias, contribuindo para a construção de uma sociedade que valoriza e preserva o meio ambiente (SOUZA; PINTO, 2016).

Para alcançar estes objetivos e propostas, a Educação Ambiental é fundamentada em princípios básicos, disponibilizados na Tabela 3 (BRASIL, 1999), os quais devem ser aplicados em todos os níveis de ensino⁶.

⁶O sistema educacional brasileiro é dividido em Educação Básica e Ensino Superior. A Educação Básica, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - 9.394/96) (Brasil, 1996) é estruturada em Educação Infantil, Ensino Fundamental, e Ensino Médio.

Tabela 3. Princípios básicos da Educação Ambiental no país

I	Enfoque humanista, holístico, democrático e participativo
II	A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade
III	O pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter-, multi- e transdisciplinaridade
IV	A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais
V	A garantia de continuidade e permanência do processo educativo
VI	A permanente avaliação crítica do processo educativo
VII	A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais
VIII	O reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural

Fonte: BRASIL (1999).

O Art. 2º da Política Nacional de Educação Ambiental expressa “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999). Esta política está em consonância ao disposto na Constituição Federal, que determina que, para assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente, cabe ao poder público a promoção da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. A Política Nacional de Educação Ambiental também corrobora com a Convenção sobre os Direitos da Criança, em que os países reconhecem que a educação “deve estar orientada no sentido de imbuir na criança o respeito pelo meio ambiente” (UNICEF, 2022).

Contudo, deve-se destacar que apesar das iniciativas educacionais sobre Educação Ambiental no Brasil, ainda existem problemas profundos quanto ao ensino, no que se refere ao acesso ao ensino de qualidade (ZEZZO; COLTRI, 2022).

2.3.2. Educação Ambiental no Ensino Fundamental

O Ensino Fundamental no país é definido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996) como a segunda etapa da Educação Básica. A Lei 12.786 tornou obrigatória a oferta gratuita de Educação Básica a partir dos 4 anos de idade (BRASIL, 2013). O Conselho Nacional de Educação (CNE) segundo a Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010) fixou as Diretrizes Curriculares Nacionais

da Educação Básica (DCN) para o Ensino Fundamental de 9 anos. O Ensino Fundamental, assim, com nove anos de duração, é a etapa mais longa da Educação Básica⁷, atendendo estudantes entre 6 e 14 anos de idade (BRASIL, 1996), sendo estruturado como Ensino Fundamental I (do 1º ao 5º ano) atendendo alunos de 6 a 10 anos de idade e Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º ano) para alunos de 11 a 14 anos de idade (REIS; NOGUEIRA, 2021).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) propõe, no Capítulo I “Das Disposições Gerais” no âmbito da Educação Básica, que sejam desenvolvidas competências nos alunos que lhes permitam:

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 consigo mesmo, com os outros e com o planeta.

Entende-se, desta forma, que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é superficial em relação à educação ambiental (GAMA; BRIDI, 2021). A BNCC não aborda a Educação Ambiental como princípio necessário para o desenvolvimento das competências gerais e habilidades no Ensino Fundamental, fazendo somente referência à promoção da consciência socioambiental e do consumo responsável. Nesta perspectiva, observa-se uma exclusão do conceito de Educação Ambiental, como importante área de conhecimento para os estudos realizados na Educação Básica sobre as problemáticas ambientais do período atual (BARBOSA; OLIVEIRA, 2020).

A Educação Ambiental deve apresentar um enfoque interdisciplinar, utilizando conteúdos específicos de cada matéria, buscando uma perspectiva global e equilibrada entre o meio ambiente e as ações humanas (CONDE, 2016). A apresentação do tema ambiental deve ser não-linear com introdução de conteúdos em “pequenas porções” no contexto do que está sendo estudado (SANTOS *et al.*, 2020).

⁷ Parâmetros Curriculares Nacionais referentes às quatro primeiras séries da Educação Fundamental (BRASIL, 1997).

Ainda que a Educação Ambiental seja entendida como ferramenta formadora da consciência ecológica, muitas vezes o tema é pouco ou mal explorado no meio escolar. As abordagens são propostas em campanhas isoladas, de forma esporádica ou em datas comemorativas, além de não serem baseadas na realidade local dos alunos (GAMA; BRIDI, 2021). Segundo pesquisa realizada por Gama e Bridi (2021), os professores do Ensino Fundamental consideram que os livros didáticos utilizados nas escolas públicas abordam a temática de forma superficial. O assunto que mais é discutido é o descarte correto do lixo. Assim, os maiores problemas em trabalhar o assunto recaem na falta de materiais didáticos e na falta de tempo, uma vez que os professores têm um currículo a seguir. Além disto, é fundamental que ocorram investimentos financeiros no processo de elaboração de materiais didáticos sobre o tema, e na formação de professores. Estes investimentos devem ser consistentes e contínuos para propiciar o desenvolvimento educacional do país (ZEZZO; COLTRI, 2022).

Torna-se necessário criar consciência nos mais novos de que todos são responsáveis pela saúde do planeta, para que eles adquiram maior conhecimento das alterações do mundo que os rodeia e como as atividades humanas podem impactar o meio ambiente (GRANDISOLI *et al.*, 2021), através da discussão da temática. Para isto, se faz necessário ampliar os horizontes dos jovens e crianças pela educação. Somente a educação pode desenvolver as habilidades e, ofertar as ferramentas para a aquisição de conhecimento. Por meio da Educação Ambiental pode-se discutir como os ambientes naturais funcionam e, particularmente, como os seres humanos podem gerenciar o comportamento e os ecossistemas para viver de forma sustentável (DHARA, 2022). No entanto, segundo Layrargues (2020), além da falta de conhecimento sobre a crise ambiental da população, existe ainda falta de compromisso e responsabilidade ambiental do mundo político e das lideranças econômicas. A Educação Ambiental apresentada no Ensino Fundamental no Brasil, não tem tido sucesso na formação de um sujeito ecologicamente crítico e com uma visão coletiva. Da forma como a Educação Ambiental, no ambiente escolar, vem sendo abordada, através de conteúdos com predomínio de ações pontuais, abordando temas ambientais gerais, sem discutir a complexidade desses diferentes temas, pode não estar contribuindo para a formação de um indivíduo crítico e transformador (VIEIRA; ZANON, 2023).

2.4. A percepção dos jovens e crianças em relação às alterações climáticas

As alterações climáticas prejudicam e enfraquecem os direitos de crianças e adolescentes em todos os âmbitos, pois enfraquecem a garantia de seus direitos universais, considerando sua dignidade e condição de vida (UNICEF, 2022). A crise climática não está apenas mudando o planeta, está mudando as crianças. Do momento da concepção até a idade adulta, a saúde e o desenvolvimento do cérebro, dos pulmões, dos sistemas imunológicos e de outras funções críticas das crianças são afetados pelo ambiente em que crescem (UNICEF, 2023). As mudanças climáticas e a degradação do meio ambiente comprometem também serviços, políticas e instituições que atendem às necessidades das crianças e de suas famílias (UNICEF, 2022). As alterações climáticas, sem dúvidas, exercerão uma pressão devastadora para as futuras gerações, em nível global (LUSZ; ZANETTI; RODRIGUES FILHO, 2021).

Contudo, o engajamento de crianças, adolescentes e jovens na agenda ambiental do país é tímida. É urgente mobilizar adolescentes e jovens para a reflexão, discussão e proposição de ações e projetos no contexto da temática socioambiental, seus desafios e alternativas, no âmbito da escola, do município, do estado e do país (UNICEF, 2022). Neste sentido, deve-se, como uma ação urgente, buscar conhecer a percepção do jovem e das crianças sobre a crise climática visando o desenvolvimento de práticas educacionais atraentes. A educação tem seu poder de alcance ampliado quando o indivíduo é estimulado ao aprendizado tendo como referência algo já vivenciado ou entendido por ele (SILVA *et al.*, 2022).

“Percepção” pode ser conceituada como um processo cognitivo, no qual o ser humano capta, assimila, processa e atribui significado a determinados estímulos externos (TUAN, 2012; SANTOS *et al.*, 2019; OLIVEIRA, 2002). Quando se abordam questões de percepção ambiental, torna-se necessário diferenciar entre sensação, percepção e cognição. Ao falar de percepção e, particularmente de percepção ambiental, é necessário diferenciar entre a sensação, a percepção, a cognição. A sensação considera que há um órgão corporal para a realização da impressão. A percepção tem o sentido da preocupação somada a uma significação. Já cognição tem a conotação de conhecer (-se) e edificar o objeto de conhecimento (CONDE, 2016). Segundo Conde (2016, p 13), “a percepção ambiental pode ajudar a identificar a relação entre o homem e o ambiente, compreendendo o quanto o indivíduo é sensível e consciente em relação ao seu meio, captando, deste modo, a leitura da realidade pela perspectiva do objeto de estudo”.

A percepção dos jovens e crianças em relação às alterações climáticas e ao cuidado com o meio ambiente é construída de forma indireta, através de informações fornecidas pelos professores em sala de aula, fotojornalismo, notícias veiculadas pela internet e na mídia em geral (BARROS; PINHEIRO, 2017; SANTANA; SAHEB, 2015; DAL SOTO *et al.*, 2010). Existe, contudo, confusão na forma como as crianças e adolescentes percebem as alterações climáticas, vendo-as como um problema ambiental genérico derivado do acúmulo de poluição (lixo) no meio ambiente. Pesquisas apontam a falta de conhecimento claro a respeito do problema, e a grande confusão que se faz sobre quais seriam as causas reais das alterações climáticas e quais seriam seus potenciais efeitos (BARROS; PINHEIRO, 2013).

As informações que chegam (ou não) em relação às mudanças climáticas influenciam o posicionamento das crianças frente aos problemas ambientais. Assim, é primordial o conhecimento das questões ambientais, de modo que possam compreendê-las, dentro de suas limitações, atribuindo significados. Embora o conhecimento por si só possa não ser o gerador de ações de cuidado ambiental, pela própria complexidade do problema, existem evidências que relacionam a associação do conhecimento sobre questões ambientais e o comportamento pró-ecológico dos indivíduos (FARIAS, 2017). Empregando-se a prática interdisciplinar deve-se promover novas metodologias visando favorecer a implementação da Educação Ambiental, levando em conta o ambiente que faz parte da realidade dos estudantes e estabelecendo relações com problemas ambientais atualizados (CONDE, 2016). Estar ciente das maneiras de pensar das crianças sobre o meio ambiente é, portanto, de suma importância se os educadores quiserem fornecer ensino eficaz e eficiente neste campo de crescente significância global (ILIOPOULOU, 2018). Neste sentido, a busca pelo conhecimento dos estudantes sobre alterações climáticas também deve ser considerada.

2.5. Material didático e a Educação Ambiental

A Educação Ambiental deve incentivar os alunos a compreender e forjar conexões com seu entorno imediato, buscando a conscientização e fornecendo conhecimentos e habilidades necessárias para a criação de conexões entre seus lares e a comunidade. A Educação Ambiental deve, ainda, proporcionar a visão da interconectividade humana dentro do ambiente, incluindo os sistemas humanos (econômicos, culturais, sociais e políticos) e os sistemas naturais (NAAEE, 2021). A Educação Ambiental deve fornecer

ferramentas para que os indivíduos e suas comunidades possam tomar consciência das questões relativas ao ambiente e produzir conhecimentos, valores e atitudes que possam torná-los aptos a agir, individual e coletivamente, na perspectiva de transformar as causas estruturais da crise ambiental (VIEIRA, ZANON, 2023). Nesta perspectiva, o sistema educacional tem, entre diversos desafios, a necessidade de implementação de recursos didáticos e tecnológicos relacionados à temática da Educação Ambiental, objetivando o desenvolvimento do aluno dentro do processo pedagógico.

Entre os paradigmas de orientação para a formulação de material didático é conveniente ter em mente os 17 (dezessete) Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Figura 4). Estes objetivos são assuntos atraentes para envolver os alunos em assuntos sobre como garantir qualidade ambiental, equidade social e economia sustentável (NAAEE, 2021). Além disto, para a formulação de material didático para jovens e crianças deve-se buscar uma abordagem construtiva/colaborativa reconhecendo que os indivíduos são possuidores de conhecimentos e saberes advindos de suas experiências, os quais devem ser levados em conta na relação pedagógica (CONDE, 2016). O material didático, entre vários aspectos, deve considerar o mundo atual e a ciência, ser tecnicamente funcional, de fácil acesso e uso (NAAEE, 2021).

Figura 4. Dezessete objetivos para o desenvolvimento sustentável



Fonte: NAÇÕES UNIDAS (2024).

Cabe ao professor, através da interdisciplinaridade, buscar metodologias alternativas a fim de favorecer a implementação da Educação Ambiental considerando o

ambiente, que faz parte da realidade dos educandos e, estabelecendo relações com problemas ambientais atualizados. De modo a contribuir para que os alunos tenham um aprendizado qualitativo e significativo, uma alternativa interessante é utilizar o lúdico como instrumento metodológico para o ensino. Os recursos didáticos artísticos e criativos são mais adequados à perspectiva inovadora que a Educação Ambiental propõe (CONDE, 2016). Na Educação Ambiental, a inserção de jogos educacionais pode ser interessante, já que eles podem ser criados visando, entre outras coisas, a construção de significados importantes para a construção de um cidadão preocupado com as questões ambientais (MULINE; CAMPOS, 2016).

A necessidade de levar informações, que permitam uma melhor compreensão das questões ambientais pelo público jovem e infantil para que venham a desenvolver, no futuro, ações efetivas para manter o equilíbrio na biosfera é urgente. Como cidadãos e futuros atores na preservação do planeta, os jovens e as crianças necessitam de saberes sobre as questões que envolvem a problemática ambiental. Assim, o conhecimento de suas perspectivas sobre os problemas ambientais e climáticos, de modo a fornecer subsídios para o desenvolvimento de material educativo voltado para as questões ambientais, pode contribuir para o conhecimento e a sensibilização de estudante em relação as questões ambientais.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Analisar a percepção de alunos do Ensino Fundamental I de uma escola de ensino municipal sobre as alterações climáticas, de modo a ter subsídios para o desenvolvimento de material educativo sobre o tema.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reunir informações acerca dos conhecimentos das crianças sobre as alterações climáticas;
- Obter subsídios para a proposta de um material lúdico educativo, tipo “jogo digital”, que permita despertar a curiosidade, informar sobre as alterações climáticas pelas quais o planeta está passando e, também, incutir hábitos e atitudes positivas nas crianças perante essas alterações.

4. METODOLOGIA

O trabalho de pesquisa quantitativa consistiu na obtenção e interpretação de dados recolhidos por intermédio da coleta de informações obtidas por preenchimento de questionários pelos alunos alvo. Os dados experimentais foram tratados numa primeira abordagem utilizando o Microsoft Excel e, posteriormente, utilizando o software R para análise estatística descritiva. A pesquisa foi realizada na Escola EMEB Aparecida Merino Elias, pela sua localização e envolvimento, caracterizando alunos de Ensino Fundamental I de várias classes sociais. A Escola encontra-se localizada no Bairro Medeiros, situado na periferia de Jundiaí, tendo sido selecionada devido ao fato do Projeto Político-Pedagógico da Escola ter como objetivo a sustentabilidade.

4.1. Participantes da pesquisa

A pesquisa foi direcionada para estudantes dos 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I na Escola Municipal de Educação Básica Aparecida Merino Elias (EMEB-AME) situada na cidade de Jundiaí, com idades entre 8 e 11 anos. A população destes alunos na EMEB-AME, elegíveis para participarem da pesquisa, foi, no ano letivo de 2023, de 169 indivíduos.

4.2. Critérios de inclusão

Foram incluídos na pesquisa os alunos com idades entre 8 e 11 anos, devidamente matriculados na referida escola, com autorização prévia dos responsáveis. A escolha dos alunos dos 3º, 4º e 5º anos foi devido à sua autonomia, pois, em sua relativa maioria, já escrevem com certa fluência de leitura e de escrita. Outro aspecto da escolha deveu-se aos conteúdos abordados nos anos indicados (3º, 4º e 5º anos) sobre o meio ambiente serem mais próximos à temática das alterações climáticas.

4.3. Critérios de exclusão

Foram excluídos da pesquisa **(i)** aqueles alunos que apresentavam algum tipo de disfunção cognitiva; **(ii)** aqueles alunos que, após a explicação pela pesquisadora, por algum motivo, não responderam a todas as questões propostas no Questionário (ANEXO

1) ou não tenham compreendido as questões; **(iii)** aqueles alunos que se sentiram desconfortáveis em responderem às questões apresentadas.

4.4. Riscos e benefícios da pesquisa

Os riscos foram mínimos, contudo, poderia ocorrer possíveis constrangimentos por parte dos participantes ao responderem às questões levantadas ou despertar sentimentos negativos. Caso fosse observado qualquer desconforto ou insegurança dos alunos ao responder às questões, o processo seria encerrado imediatamente e o aluno seria acolhido, em particular, pela Pesquisadora Liliane Mara Navarro Balcão. Cabe lembrar que a pesquisadora Liliane Mara Navarro Balcão é professora da Escola EMEB-AME há 6 (seis) anos, atuando desde 2012 como professora da rede Municipal de Ensino de Jundiá. Desta forma, tem vasta experiência e contato com os alunos, estando apta para perceber qualquer problema e assegurar aos participantes afeto e cuidado em suas necessidades. Ressalta-se ainda, que foi respeitada a motivação e o desejo da criança em responder às questões.

Riscos ainda possíveis foram aqueles relativos aos vazamentos das informações coletadas. Neste sentido, a observância às regras da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) foi uma constante. A proteção de dados foi garantida tanto através do acesso restrito aos dados pela equipe de pesquisa, como pelo uso de senhas para acesso aos dados coletados (armazenados na nuvem, no GoogleDrive) e anonimização dos dados, a fim de remover/modificar as informações que possam identificar o participante.

Os benefícios da pesquisa serão pessoais e coletivos. Foi produzido um “jogo digital” em colaboração com um grupo de alunos do Curso de Jogos Digitais da Uniso, na disciplina de Projeto Integrador, com o objetivo de fomentar a discussão sobre as alterações climáticas, fruto da atividade humana. Cada aluno participante da pesquisa receberá acesso ao material desenvolvido. Ainda, havendo interesse por parte da Escola, o “jogo digital” poderá ser disponibilizado para todos os alunos, de modo a fomentar um comportamento pró-ecológico nos estudantes.

4.5. Caracterização da Unidade Escolar

A Escola Municipal de Educação Básica (EMEB) onde foi realizada a pesquisa, denominada EMEB Aparecida Merino Elias, situa-se na Av. José Ghotard, 531, Bairro Medeiros, na cidade de Jundiaí/SP. Oferece Educação Infantil II, Ensino Fundamental I (na modalidade parcial) do 1º ao 5º ano, atendendo crianças entre 4 e 10 anos de idade, ao todo, 795 alunos. A escola funciona das 7h30 às 18h00, tendo o período da manhã início às 7h30 e término às 12h30, e o período da tarde início às 13h00 e término às 18h00.

Contando com uma área de aproximadamente 22.000 m², a arquitetura da escola é diferenciada das demais, pois, antes de se tornar unidade escolar do município, funcionava como abrigo para crianças desassistidas, mantido pela empresa Parmalat. O entorno da construção conta com um grande espaço verde (jardim, bosque e horta), o que a torna agradável e aconchegante. A Figura 5 e a Figura 6 exibem imagens sinópticas (do conjunto) de toda a área da escola.

Figura 5. Vista de satélite do espaço onde a Escola Municipal de Educação Básica - Aparecida Merino Elias (EMEB-AME) se encontra implantada na cidade de Jundiaí/SP



Fonte: Google Earth (2023).

Figura 6. Vista de satélite, ampliada, do espaço onde a Escola Municipal de Educação Básica - Aparecida Merino Elias (EMEB-AME) se encontra implantada na cidade de Jundiaí/SP



Fonte: Google Earth (2023).

4.6. Etapas da pesquisa

A pesquisa foi direcionada para os estudantes dos 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I na Escola Municipal de Educação Básica Aparecida Merino Elias (EMEB-AME) situada na cidade de Jundiaí, com idades entre 8 e 11 anos. A população destes alunos na EMEB-AME, elegíveis (de acordo com os critérios mencionados anteriormente) para participarem da pesquisa foi, no ano letivo 2023, de 169 indivíduos. Assim, para um intervalo de confiança de 95% (nível de significância $\alpha=0,05$), calculou-se o tamanho amostral utilizando a ferramenta web OpenEpi (disponível em: <https://www.openepi.com/SampleSize/SSPropor.htm>) (OpenEPI, 2013).

Da população supramencionada de 169 indivíduos, calculou-se o tamanho amostral. Para a composição da amostra e, participação no estudo, os alunos foram sorteados por randomização simples de entre todos os elementos da população elegível, utilizando o Microsoft Excel.

O trabalho de pesquisa teve início com o desenvolvimento de um Questionário (ANEXO 1), que permitiu coletar informações sobre os conhecimentos das crianças acerca das alterações climáticas. Antes da aplicação do Questionário aos participantes selecionados para a pesquisa, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Uniso (CEP-Uniso) que foi aprovado, recebendo o parecer nº 6.065.961

(APÊNDICE 1). Para a assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 2) houve esclarecimentos individuais aos pais ou responsáveis dos alunos e, para assinatura dos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (ANEXO 3), foram realizadas explicações em grupos de 10 (dez) a 15 (quinze) alunos.

O questionário (ANEXO 1) foi elaborado com ilustrações e imagens, de maneira lúdica, impresso e aplicado de forma presencial. A responsável pela aplicação dos questionários foi a pesquisadora Liliane Mara Navarro Balcão, que apresentou o questionário em sala interativa da escola, no período em que a criança estudava, orientando e acompanhando o preenchimento do questionário em grupos de 10 (dez) a 15 (quinze) crianças por vez. Tanto o TALE como o questionário (ANEXO 1) foram projetados na tela interativa para facilitar a compreensão e orientação aos alunos. Não houve tempo limite para a devolução das respostas.

Os resultados provenientes dos questionários foram estatisticamente analisados e, depois dos dados examinados, foi proposto o desenvolvimento de um “jogo digital” ligado às mudanças climáticas e voltado às crianças (seção 4.8).

4.7. Análise estatística dos resultados

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, numa primeira abordagem utilizando o Microsoft Excel e, posteriormente, utilizando o *software* R (R Core Team, 2023), para análise estatística descritiva, de modo a compreender as principais tendências, dispersões e padrões nos conjuntos de informações. Os resultados foram apresentados em tabelas e gráficos de distribuição de frequências absolutas e relativas.

4.8. Desenvolvimento do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”

Para dar início ao desenvolvimento do jogo digital preconizado na proposta de projeto de pesquisa, a mestranda reuniu-se com a equipe de alunos da disciplina de Projeto Integrador do curso de Jogos Digitais da Uniso, incluindo o Prof. Me. Caio Guilherme Pereira dos Santos e a Profa. Dra. Thifani Postali Jacinto, Coordenadora do Curso de Jogos Digitais, visando fazer um “*brainstorming*” sobre a estratégia desejada para o jogo. Na Figura 7 pode ver-se o primeiro “*brainstorming*” norteador para o desenvolvimento da primeira versão do jogo “As aventuras de Gravetin”.

Figura 7. Brainstorming para aferir a estrutura do jogo digital “As aventuras de Gravetín”, incluindo algumas referências de jogos comerciais aos quais se foi buscar alguma inspiração

IDEIAS

MINI GAMES SETEMBRO 2021

MINI GAMES E ELEMENTOS

ÁGUA (PETRÓLEO, ESSOTO, LIXO).
 • Petróleo: quebra-quebra para construir uma fábrica sustentável para limpar o mar. (terá uma imagem de fundo da fábrica destruída e as peças serão a fábrica reconstruída).
 • Essoto: basicamente um sistema de saneamento básico. (uma jogu com mecânica semelhante com o "Where's My Water" de conectar canos).
ÁRVORES (IMPEDIMENTO DO CRESCIMENTO, FACTA DE FAUNA, AGROTÓXICO).
 Agrotóxico: construção de agrotóxico sendo modificada para produção de adubo (terá uma prateleira de onde vai cair ingredientes de agrotóxico e para adubo e você precisa pegar os ingredientes para o adubo).
AR (ENERGIA NÃO SUSTENTÁVEL (FÁBRICA, VEÍCULOS).
 • Veículos: você modifica as peças dos carros. (terá uma esteira com com peças e você precisa pegar a peça certa que será mostrada pelo gravetín).
 • Fábrica: colocar filtros nas fábricas.
LIJO NO CHÃO
 Lixo: um lixo onde você separa os tipos de lixo. (você junta os lixos de uma mesma categoria para formar montinhos, como em candy crush).

MINI GAMES SETEMBRO 2021

EQUIPE

ANDRÉ Programação, Modelagem e Animação	NICOLAS Programação
ANA LAURA Documentação e Animação	JOÃO Arte e Rede Social

MINI GAMES SETEMBRO 2021

REFERÊNCIAS

Inspiração para a ideia das sementes.
 Inspiração para a ideia dos dois modos do jogo.
 Inspiração para a ideia do 1 modo do jogo.

MINI GAMES SETEMBRO 2021

FORMATO

1. MOBILE 3D E LINEAR BIDIRECIONAL
2. CONSTRUÇÃO E GERENCIAMENTO
3. 2 MODOS DE JOGO

MINI GAMES SETEMBRO 2021

REFERÊNCIAS

Inspiração para o mini game relacionado com a água.
 Inspiração para o mini game relacionado ao lixo.

MINI GAMES SETEMBRO 2021

CONSTRUÇÕES • Objetivo Principal. • Objetivo Inicial. • Ansejo nos Mini Games = Novas Construções.	MINI GAMES • 2 modos de jogo. Construção para Mini Game. • Construção --> Mini Game --> Geração de Recursos --> Construção. • Criação de Energia = X Energia = Construção.	
VASILHAMES • Coletar os resíduos prejudiciais à natureza. • Jogar sementes em lugares específicos para crescer árvores. • Cidade com poluição --> Cidade inteligente e ecológica.	CRÉDITOS DE CARBONO • Você recebe ou escolhe uma cidade. • Limite de dias. • Créditos de carbono = lotes para construção, upgrades permanentes, desbloquear coisas, etc.	

IDEIAS PARA GRAVETÍN

MINI GAMES SETEMBRO 2021

Fonte: Elaborado pelos alunos do Curso de Jogos Digitais da Uniso (Ana Laura Domingues Campos, André Guilherme de Souza, João Pedro Camargo Minucci e Nicolas Lino Pereira), em parceria com a mestrandia Liliane Mara Navarro Balcão.

O jogo digital foi desenvolvido utilizando o motor de jogos Unity 2023.2.11f1 (UNITY TECHNOLOGIES, San Francisco CA, E.U.A.), juntamente com um grupo de estudantes do curso de Jogos Digitais da Uniso na disciplina de Projeto Integrador, no ano letivo de 2023/2024. A Unity é uma plataforma de desenvolvimento de jogos amplamente utilizada, oferecendo uma interface amigável, suporte multiplataforma e gráficos de alta qualidade. Inicialmente os estudantes identificaram os conceitos científicos abordados no jogo e os objetivos educacionais a serem alcançados, transmitidos ao longo de várias reuniões virtuais síncronas via Teams pela aluna de mestrado Liliane Mara Navarro Balcão. Após esta etapa, os alunos desenvolveram a mecânica do jogo, de forma a permitir que os jogadores pudessem interagir com os conceitos científicos identificados pela mestranda.

Os estudantes desenvolveram os elementos visuais e ambientes do jogo utilizando a ferramenta LibreSprite (disponível gratuitamente em <https://libresprite.github.io/>), que é uma ferramenta de edição de imagens focada no estilo de arte conhecido como “Pixel Art”. Nessa etapa foram desenvolvidos os personagens do jogo, incluindo o **Gravetín** (personagem principal), os elementos com que os jogadores irão interagir, e a cidade, de forma a mostrar como *feedback* elementos de cidades inteligentes. Simultaneamente, foi implementada a lógica do jogo utilizando a linguagem de programação C#, incluindo a interação com os elementos e as simulações físicas necessárias. O jogo foi submetido a testes iterativos para identificar e corrigir erros. Após essas etapas o jogo teve o protótipo inicial finalizado, de forma que pode ser executado em plataformas Windows e Android (mobile). Finalmente, o jogo digital está em fase de polimento e implementação de mecânicas (*games*) novas. Desta forma, o jogo poderá ser utilizado por estudantes do ensino fundamental.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Cálculo do tamanho amostral

A Figura 8 apresenta o cálculo realizado para obtenção de uma população amostral de 118 indivíduos dentre uma população de 169 alunos elegíveis para participarem na pesquisa. Na sequência houve o sorteio (por randomização simples) dos alunos para aplicação dos questionários.

Figura 8. Resultados obtidos no cálculo do tamanho amostral para um nível de significância $\alpha=0,05$, utilizando a ferramenta web OpenEpi

Sample Size for Frequency in a Population

Population size(for finite population correction factor or fpc)(N): 169
Hypothesized % frequency of outcome factor in the population (p):50%+/-5
Confidence limits as % of 100(absolute +/- %)(d): 5%
Design effect (for cluster surveys-DEFF): 1

Sample Size(n) for Various Confidence Levels

ConfidenceLevel(%)	Sample Size
95%	118 
80%	84
90%	105
97%	125
99%	135
99.9%	147
99.99%	153

Equation

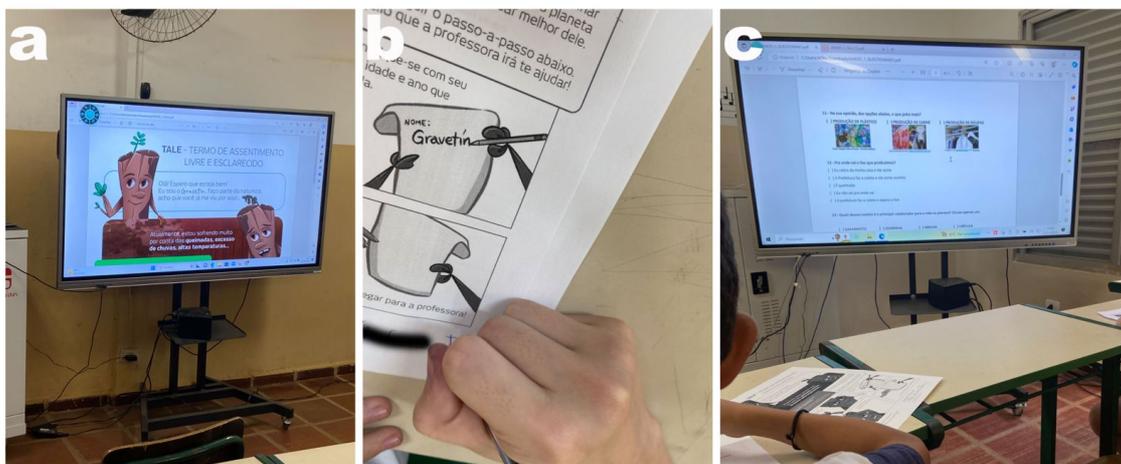
Sample size $n = [DEFF * N * p(1-p)] / [(d^2 / Z^2)_{1-\alpha/2} * (N-1) + p(1-p)]$

Results from OpenEpi, Version 3, open source calculator--SSPropor
Print from the browser with ctrl-P
or select text to copy and paste to other programs.

Fonte: OpenEpi (Versão 3.01, revisada em 06 de abril de 2013).

O questionário foi aplicado após assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos alunos. Tanto o TALE como o questionário foram projetados para explicação e eliminação de qualquer dúvida dos alunos. A Figura 9 apresenta imagens do processo de explicação e preenchimento dos questionários pelos alunos selecionados para participarem da pesquisa.

Figura 9. Etapas do preenchimento dos questionários pelos alunos selecionados para participarem da pesquisa, sendo (a) projeção do TALE no sistema multimídia em sala de aula, (b) detalhe do preenchimento do TALE por um dos alunos, e (c) projeção do questionário no sistema multimídia em sala de aula para esclarecimento de dúvidas de interpretação



Fonte: Elaboração própria.

5.2. Análise das respostas dos estudantes do Ensino Fundamental I ao questionário apresentado

Foram analisadas as respostas de 118 estudantes do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública do município de Jundiá. Observa-se na Tabela 4 e Figura 10 que todos os estudantes (100,0%) afirmaram que se preocupam com o meio ambiente e com o planeta. Pode-se notar ainda, que 44,9% dos estudantes acreditam que em um futuro próximo poderão deixar de brincar em espaços abertos, em contato com a natureza, porque ela poderá deixar de existir. Provavelmente esta percepção seja reflexo das inquietudes e vivências dos adultos. Segundo Dutra e Higuch (2018), tais percepções refletem sentimentos que as crianças vivenciam a partir de informações que recebem dos adultos. Destaca-se que o assunto “alterações climáticas” tem sido recorrente na mídia no Brasil e no mundo. Os veículos de comunicação em massa criam um fórum para o discurso popular, o que é importante para a compreensão pública das mudanças climáticas, incluindo ameaças, riscos, bem como as projeções futuras e as possibilidades de enfrentamento (RODAS; DI GIULIO, 2017). Termos como “mudanças climáticas”, “aquecimento global”, “poluição ambiental” e “ebulição global” têm ganhado evidência na opinião pública, influenciando os pais e refletindo, seguramente, na sensibilização e conhecimento das crianças.

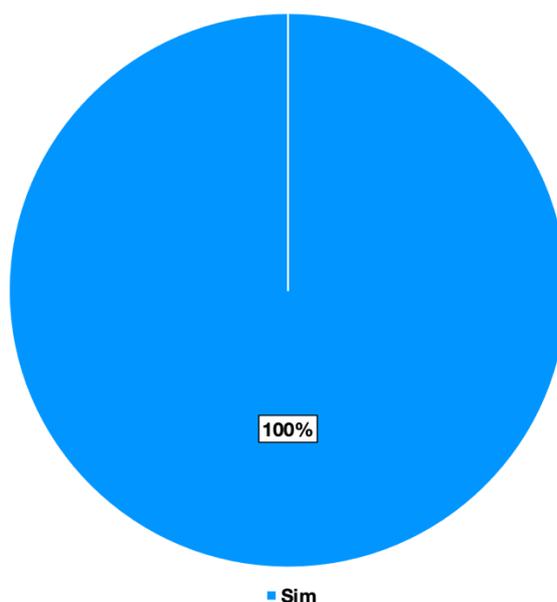
Tabela 4. Análise descritiva das variáveis relacionadas à percepção de estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o seu comportamento e sua família com relação ao meio ambiente (n=118)

Variáveis	Categoria	Frequência (%)
Se preocupa com meio ambiente	Não	0 (0,0%)
	Sim	118 (100,0%)
Produz lixo	Não	43 (36,4%)
	Sim	75 (63,6%)
Os pais ou alguém mais da família produz lixo	Não	40 (33,9%)
	Sim	78 (66,1%)
Em um futuro próximo acha que pode deixar de brincar em espaços abertos, em contato com a natureza, porque ela poderá deixar de existir	Não	65 (55,1%)
	Sim	53 (44,9%)

Fonte: Elaboração própria.

Pode-se destacar que, além de registrarem suas preocupações no questionário, as crianças também as compartilharam verbalmente, demonstrando-as aos seus colegas para sensibilizá-los sobre a importância do tema.

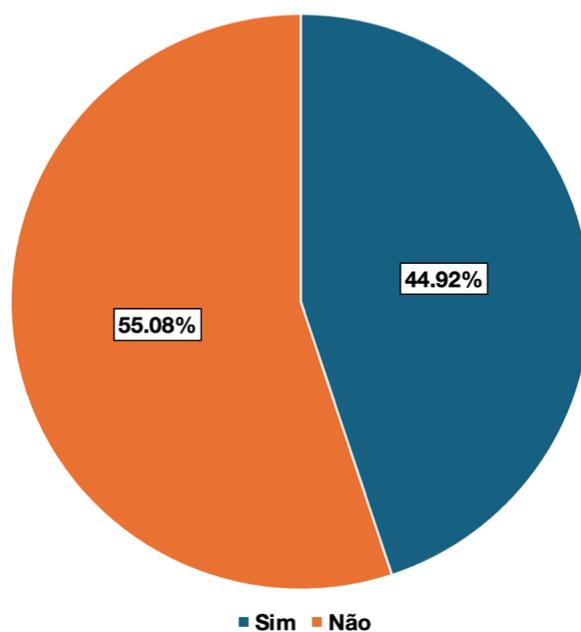
Figura 10. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre se se preocupam ou não com o meio ambiente (n=118) (pergunta 1 do questionário)



Fonte: Elaboração própria.

Os estudantes também foram questionados sobre se, em um futuro próximo, eles acham que podem deixar de brincar em espaços abertos, em contato com a natureza, bem como o motivo disto (Figura 11). As crianças expressaram uma preocupação unânime com o meio ambiente, no entanto, muitas delas parecem acreditar que suas atividades de brincadeira continuarão inalteradas no futuro (Figura 11), como se os impactos ambientais e as mudanças ao seu redor não as afetassem. As respostas mais frequentes relacionam a redução do contato com a natureza pela poluição (11,0%), presença de lixo e entulho (8,5%), por causa do desmatamento e das queimadas (7,6%), de acordo com os resultados apresentados na Figura 12 e Tabela 5. Mais uma vez, observou-se que as crianças não compreendem que a poluição ambiental é resultado de um processo complexo interligado, influenciado por diversas causas. Isto pode ser explicado pela tendência de uma cobertura midiática sobre mudanças climáticas mais centrada em eventos e acontecimentos pontuais (RODAS; DI GIULIO, 2017). Neste sentido, reforça-se a necessidade de que a Educação Ambiental nas escolas seja apresentada de forma inter- e multidisciplinar (CONDE, 2016).

Figura 11. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre se consideram se em um futuro próximo poderão deixar de brincar em espaços abertos em contato com a natureza (n=118) (pergunta 7 do questionário)



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5. Distribuição de frequências dos estudantes de ensino fundamental da rede pública em relação a resposta porque em um futuro próximo ele acha que pode deixar de brincar em espaços abertos, em contato com a natureza (n=118)

Resposta	Frequência (%)
Por causa da poluição (indústrias)	13 (11,0%)
Por causa de entulhos, lixos e etc.	10 (8,5%)
Porque estão cortando as árvores / desmatamento	9 (7,6%)
Por causa das queimadas	7 (5,9%)
Porque destroem o planeta para construir casas	5 (4,2%)
Porque não terá mais natureza / porque as pessoas não ligam para a natureza / Porque estão destruindo a natureza / Porque haverá desequilíbrio na natureza	5 (4,2%)
Por causa do avanço na tecnologia	2 (1,7%)
Porque haverá terremoto e guerra	2 (1,7%)
Por causa do aquecimento global / efeito estufa	2 (1,7%)
Porque não haverá mais oxigênio	1 (0,8%)
Por causa de alagamentos	1 (0,8%)
Porque vai acabar a água	1 (0,8%)

Obs.: O mesmo estudante poderia escrever sua percepção de forma livre/espontânea, indicando mais de uma categoria que poderia ser escolhida.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 12. Percentagem de estudantes de ensino fundamental da rede pública em relação as respostas sobre porque em um futuro próximo ele acha que pode deixar de brincar em espaços abertos, em contato com a natureza (n=118)



Fonte: Elaboração própria.

Os jovens estudantes não compreendem completamente o significado do conceito de meio ambiente, sendo a idade uma variável importante para este entendimento. Resultados de um estudo conduzido em crianças com idades entre 8 e 10 anos indicaram, através de desenhos, que alunos entendem como meio ambiente, elementos como florestas, riachos, animais, etc., onde encontram suas necessidades vitais atendidas (água e nutrição, por exemplo) (DUZENLI; ALPAK; YILMAZ, 2019). Os resultados obtidos neste projeto de pesquisa e aqui apresentados foram parecidos com os resultados obtidos por Duzenli *et al.* (2019). Na Figura 13 e Tabela 6 nota-se que 83,9% dos estudantes responderam que o meio ambiente é o lugar onde todos os seres vivos (plantas, insetos, animais e as pessoas) vivem. Porém, uma percentagem alta (11,0%) acredita que o meio ambiente é o mesmo que floresta. Nota-se ainda que 41,5% dos estudantes responderam que só rios, florestas e solo fazem parte do meio ambiente, enquanto 42,4% responderam que todas as opções indicadas fazem parte do meio ambiente (Figura 14).

Figura 13. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que consideram como meio ambiente (n=118) (pergunta 2 do questionário)



Fonte: Elaboração própria.

Assim, podemos inferir que a maioria dos alunos (83,9%) já reconhece o meio ambiente como o *habitat* onde todos os seres vivos coexistem (Figura 13), incluindo-os e refletindo a proximidade e pertencimento que sentem em relação a esse contexto. Os

restantes 16,1% (Figura 13) se distribuem da seguinte forma: 11% associam o meio ambiente exclusivamente às florestas, enquanto 1,7% o relacionam apenas aos animais. Aproximadamente 0,8% acreditam que seja um lugar distante de nós, sugerindo que 13,5% não se sentem parte desse contexto. Por fim, 2,5% entendem que o meio ambiente se resume ao local onde somente os seres humanos habitam (Figura 13).

Embora todos os participantes demonstrem preocupação com o meio ambiente, conforme indicado na pergunta anterior (Figura 10), nesta questão percebemos que, mesmo com uma percentagem menor, nem todos se identificam como parte desse contexto ou se sentem pertencentes a ele.

Tabela 6. Análise descritiva das variáveis relacionadas ao conhecimento dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o meio ambiente (n=118)

Variáveis	Categoria	Frequência (%)
O que considera como meio ambiente	É o mesmo que floresta	13 (11,0%)
	É um lugar que fica muito longe de nós	1 (0,8%)
	São todos os animais	2 (1,7%)
	É onde vive o ser humano	3 (2,5%)
	É o lugar onde todos os seres vivos (plantas, insetos, animais e as pessoas) vivem	99 (83,9%)
O que faz parte do meio ambiente	Rios, florestas, solo	49 (41,5%)
	O ar, as montanhas, o campo	9 (7,9%)
	As ruas, os animais, os insetos, a casa onde você mora	10 (8,5%)
	Todas as opções anteriores	50 (42,4%)
(*) Com o excesso de poluição no meio ambiente, quais são as consequências para o planeta	Alagamentos	82 (69,5%)
	Deslizamentos de terra	55 (46,6%)
	Guerra	42 (35,6%)
	Terremoto	50 (42,4%)
(*) Quem são os principais causadores da poluição no meio ambiente, no planeta	As abelhas	1 (0,8%)
	Todas as pessoas	74 (62,7%)
	Agricultura (cultivo de vegetais)	8 (6,8%)
	O governo	35 (29,7%)
	As indústrias	83 (70,3%)

Variáveis	Categoria	Frequência (%)
	Agropecuária (criação de animais)	7 (5,9%)
O que considera como lixo	Qualquer tipo de resíduo	24 (20,3%)
	Tudo aquilo que não se aproveita	35 (29,7%)
	Tudo o que é jogado fora	59 (50,0%)
O que considera poluição	Causada pelas indústrias e pelos carros	37 (31,4%)
	Qualquer resíduo, lixo ou gases que agride o meio ambiente	32 (27,1%)
	Degradação do meio ambiente incluindo rios, florestas, ar, mar, solo	10 (8,5%)
	Resultado de jogar lixo e gases na natureza, incluindo rios, florestas, ar, mar, solo	39 (33,1%)
O que polui mais	Produção de plástico	104 (88,1%)
	Produção de carne	11 (9,3%)
	Produção de roupas	3 (2,5%)
Para onde vai o lixo que produzimos	Eu retiro da minha casa e ele some	5 (4,2%)
	A Prefeitura faz a coleta e ele some sozinho	4 (3,4%)
	É queimado	7 (5,9%)
	Eu não sei para onde vai	32 (27,1%)
	A prefeitura faz a coleta e separa o lixo	70 (59,3%)
Quais desses insetos é o principal colaborador para a vida no planeta	Gafanhoto	5 (4,2%)
	Joaninha	12 (10,2%)
	Abelha	93 (78,8%)
	Libélula	8 (6,8%)
(*) O que podemos fazer para ajudar o planeta	Evitar todo o tipo de poluição nas águas dos rios, mares, oceanos e lagos	94 (79,7%)
	Reciclar	92 (78,0%)
	Evitar usar sacolas plásticas	72 (61,0%)
	Separar o lixo orgânico do lixo reciclável	85 (72,0%)
	Fazer o consumo consciente de recursos como água e energia elétrica	53 (44,9%)
	Evitar desastres ecológicos, como queimadas, derramamentos de óleo nas águas, desmatamentos e morte de animais	88 (74,6%)
	Diminuir a poluição e a emissão de gases poluentes	82 (69,5%)
	Usar energias renováveis, como a solar, eólica (do vento) e hidroelétrica (das águas)	49 (41,5%)

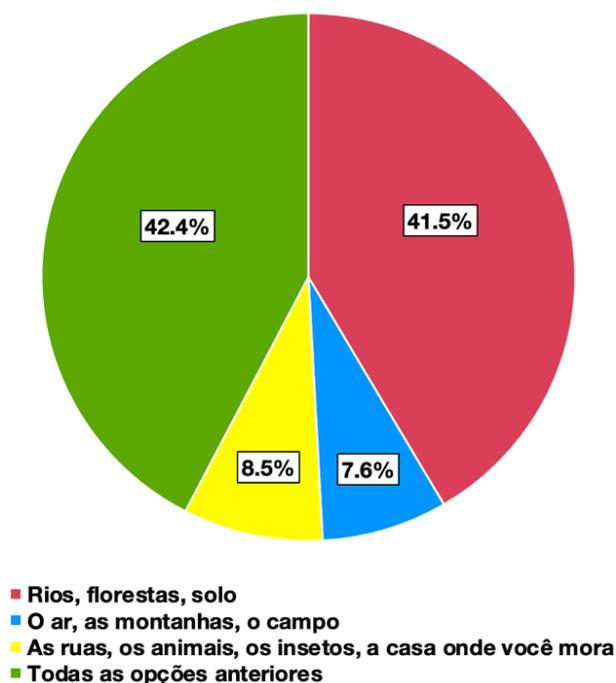
Variáveis	Categoria	Frequência (%)
	Diminuir o consumo de alimentos industrializados e de outros produtos industrializados	45 (38,1%)
	Usar meios de transporte alternativos e menos poluentes, como a bicicleta e os transportes públicos	61 (51,7%)
	Optar pela construção de casas sustentáveis, que sejam preparadas para o uso de energias alternativas e renováveis	37 (31,4%)

Obs: (*) O total é maior que 100% porque os estudantes poderiam assinalar mais de uma categoria, nestas questões especificamente.

Fonte: Elaboração própria.

Quando se observa a Figura 14 e se compara com a Figura 13 (que indica que a maioria das crianças fazem relação com o que faz parte do meio ambiente e também se incluem nele) pode-se considerar que a percepção das crianças quanto aos elementos que compõem o meio ambiente não está tão clara.

Figura 14. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que faz parte do meio ambiente (n=118) (pergunta 3 do questionário)



Fonte: Elaboração própria.

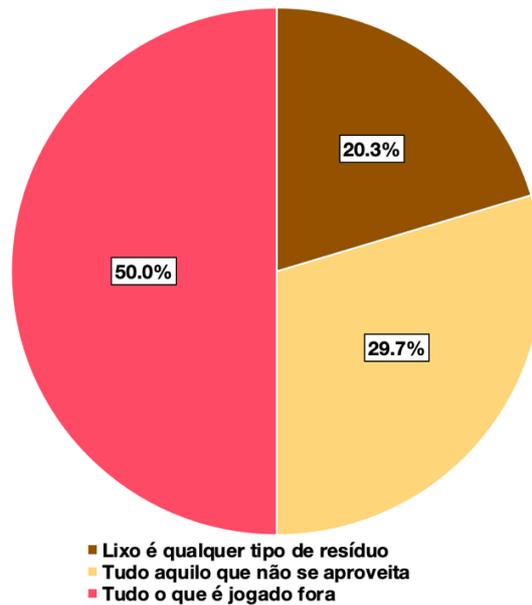
A percentagem de 42,4% consideram o meio ambiente como um todo (rios, florestas, solo, ar, montanhas, campo, ruas, todos os seres vivos), enquanto os demais 57,6% dividem-se em suas opiniões (Figura 14). Ao analisar o que faz parte do meio ambiente, 49,10% dos participantes associam aos elementos da natureza apenas. Uma pequena parte, 8,5%, consideram as ruas, animais, os insetos, e a casa onde mora, podendo esta percepção estar relacionada ao trajeto que a criança faz ou às coisas próximas a ela.

Assim, os resultados apontados na Figura 14 podem indicar uma possível influência dos materiais didáticos, que podem não abordar de forma abrangente todos os componentes do meio ambiente, incluindo tanto os elementos abióticos (como água, ar, solo e energia) quanto os bióticos (flora e fauna), além dos aspectos culturais humanos, como valores sociais, políticos, econômicos, científicos, morais e religiosos (PEA, 2024).

Em relação aos resíduos sólidos, 50,0% dos participantes consideram como lixo tudo o que é jogado fora, 29,7% consideram como lixo tudo aquilo que não se aproveita e 20,3% responderam que qualquer tipo de resíduo é considerado lixo (Figura 15). Neste contexto, observamos que a definição e percepção do que constitui "lixo" podem ser confusas para as crianças, com apenas uma minoria (29,7%) percebendo-o como algo sem valor aproveitável. Isso resulta em uma margem de dupla interpretação: cerca de metade (50,0%) considera "lixo" como simplesmente aquilo que é descartado de suas residências, enquanto outros (20,3%) o veem como qualquer tipo de resíduo (Figura 15).

Os resultados obtidos e lançados na Figura 15 foram semelhantes aos reportados por Santos (2013), onde em pesquisa realizada com crianças com idades entre 5 e 11 anos e adolescentes com idades entre 12 e 13 anos, observou que os alunos entendiam como lixo aquilo que não tem mais serventia. A criança não percebe o lixo como parte de um processo de uma cadeia de produção e consumo, considerando que lixo é aquilo que está próximo e não tem mais uso. Esta constatação, evidentemente, pode ser esperada de crianças, pela estrutura do pensamento, contudo, isto evidencia que a escola, assim como, os materiais didáticos, precisam discutir assuntos ligados ao consumo, a produção, economia linear, às alterações climáticas, poluição, lixo, etc., de modo mais abrangente. O modelo de economia linear, que se fundamenta no pressuposto de que existe uma disponibilidade ilimitada de matérias-primas, ainda é base de muitos produtos e serviços atuais e, precisa ser discutido em profundidade por toda a sociedade (COSTA, MONTEIRO, RIBEIRO, 2019).

Figura 15. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que considera como lixo (n=118) (pergunta 9 do questionário)

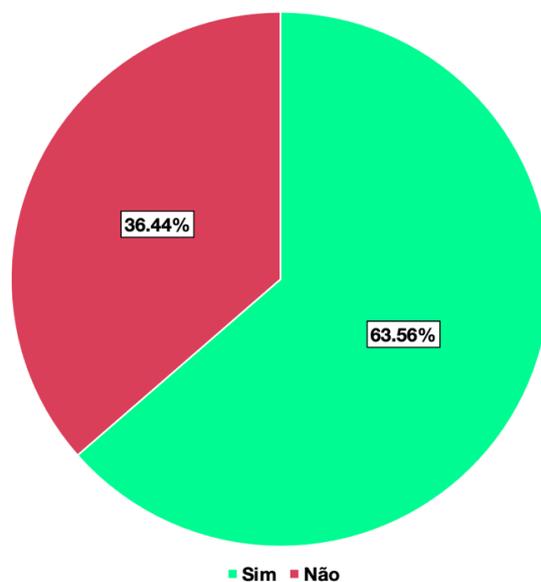


Fonte: Elaboração própria.

A produção de lixo e seu descarte é, atualmente, um problema mundial. A geração de grande quantidade de lixo e o descarte inadequado de resíduos pela população, de modo geral, são influenciados por vários fatores, destacando-se entre eles a falta de conhecimento sobre os impactos ambientais dos resíduos sólidos (HERDIANSYAH *et al.*, 2021). No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos é estabelecida pela Lei Federal 12.305/10 (BRASIL, 2010) e existe a preocupação, por parte de entidades, no esclarecimento do assunto, particularmente para a população infantil. Um exemplo disto é a “Cartilha da Política Nacional de Resíduos Sólidos para Crianças” disponibilizada pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental do estado de São Paulo (ABES-SP) e Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo (SELUR-SP) (SOUZA, 2015). Contudo, são ações pontuais que pouco contribuem para a formação de um indivíduo consciente, embora sejam proposições assertivas.

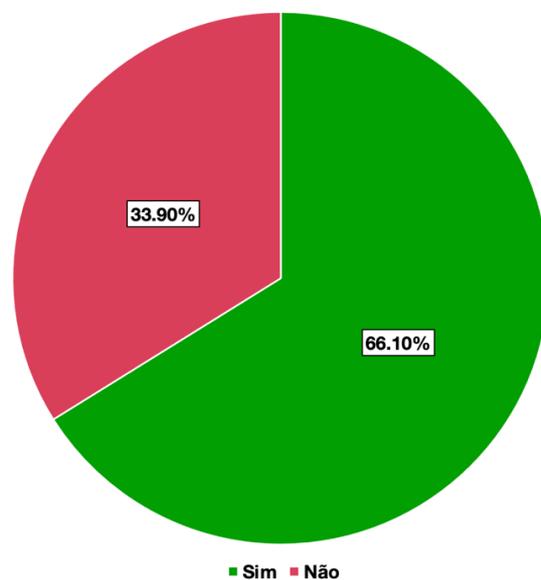
Dados interessantes (Figura 16) indicaram que muitas crianças não se enxergam como agentes geradores de lixo. Observou-se que 36,44% dos estudantes acreditam que não produzem lixo e 33,90% deles acreditam que a sua família não produz nenhum tipo de lixo (Figura 17). Outras crianças relataram que, embora elas próprias não produzam resíduos, reconhecem que seus pais o fazem, ou afirmaram que nem elas nem seus familiares geram algum tipo de lixo (Figura 17).

Figura 16. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre se produzem lixo ou não (n=118) (pergunta 4 do questionário)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 17. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre se os pais ou alguém mais da sua família produz lixo (n=118) (pergunta 5 do questionário)



Fonte: Elaboração própria.

Algumas crianças resumem sua contribuição na produção de lixo apenas a geração de materiais orgânicos e recicláveis. Entre os tipos de resíduos mencionados, destacam-se embalagens diversas, garrafas plásticas de tereftalato de etileno (PET), utensílios descartáveis (como copos, pratos e talheres), e até mesmo brinquedos temporários e dobraduras usadas para entretenimento, que são posteriormente descartados. Surpreendentemente, apenas uma criança mencionou o papel higiênico utilizado em seu cotidiano como parte do lixo que ela produz. Além disso, duas crianças fizeram referência ao trabalho de seus pais: uma mencionou o cabelo (referindo-se ao pai, que é cabeleireiro) como lixo, e outra mencionou a produção de caixas e embalagens como lixo, na fábrica onde a mãe trabalha. Algumas crianças explicaram que seus pais produzem uma variedade de resíduos, mas os descartam de maneira adequada, segundo suas percepções. Segundo Farias, Pontes e Cunha (2021) o nível de educação das pessoas é fator positivo na redução descarte incorreto do lixo. Seus estudos apontaram o papel fundamental exercido pela educação no descarte adequado do lixo doméstico no país.

Diante dessas observações, torna-se evidente que para muitas crianças o ciclo de consumo e descarte passa despercebido em seu dia a dia, ignorando as implicações ambientais de suas próprias necessidades e hábitos. Ao analisar os resultados apontados na Figura 17, fica evidente que muitas crianças parecem ignorar o ciclo de consumo e descarte em seu cotidiano, negligenciando as consequências ambientais de suas próprias necessidades e hábitos. Parece que, para elas, as demandas diárias não têm impacto ambiental ou são simplesmente consideradas parte normal do ciclo de consumo. Neste sentido, a discussão no ambiente escolar sobre lixo e o descarte correto dos resíduos sólidos dever ser difundida, uma vez que as crianças são influenciadas pelos pais e pela escola (HERDIANSYAH *et al.*, 2021). Entretanto, ao revisar a literatura sobre o assunto, nota-se que os professores podem enfrentar desafios em sua formação para abordar essa temática tão complexa. A sustentabilidade dos resíduos ou a sustentabilidade ambiental poderia ser alcançada nos países em desenvolvimento quando a atitude ambiental, a consciência ambiental e o conhecimento ambiental são conectados ou comunicados de professores para alunos através da educação formal (DEBRAH; VIDAL; DINIZ, 2021).

Na Tabela 7 e Figura 18 são apresentadas as frequências de respostas dos estudantes em relação aos tipos de lixo que eles e as famílias produzem. Observa-se que os termos mais citados foram orgânicos (28,8% eles e as famílias produzem), plásticos (28,0% eles produzem e 31,4% as famílias produzem), papel (16,9% por eles e 10,2% pelas famílias)

e recicláveis (13,6% por eles e 11,0% pelas famílias). Estes resultados reforçam a ideia de que o tema “resíduos sólidos” deve ser mais bem explorado em sala de aula. Os alunos indicaram que cerca de 29% do lixo são os denominados orgânicos e 28% são plásticos (Tabela 7 e Figura 18). De fato, este resultado seria esperado, uma vez que os alimentos, bem como as embalagens plásticas, ligadas aos alimentos, são os mais próximos do universo das crianças, podendo indicar conhecimento suficiente sobre o tema.

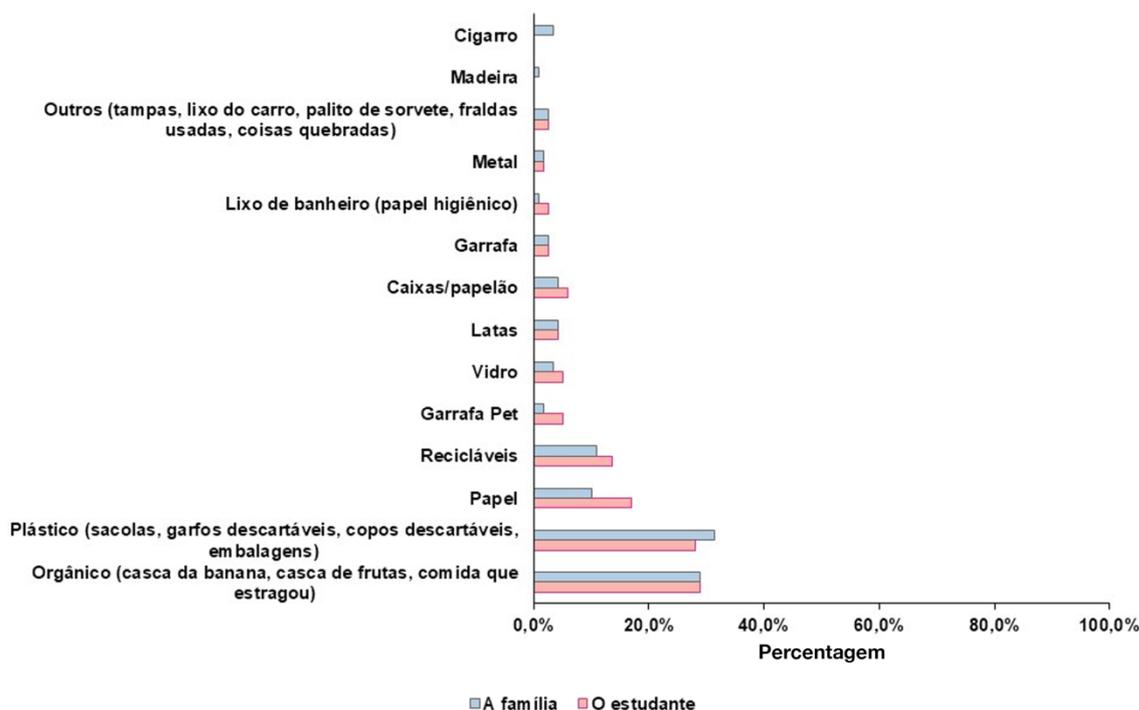
Tabela 7. Distribuição de frequências dos estudantes de ensino fundamental da rede pública em relação a resposta sobre quais tipos de lixo ele e a família produzem (n=118)

Tipo de lixo	Frequência (%)	
	O estudante	A família
Orgânico (casca da banana, casca de frutas, comida que estragou)	34 (28,8%)	34 (28,8%)
Plástico (sacolas, garfos descartáveis, copos descartáveis, embalagens)	33 (28,0%)	37 (31,4%)
Papel	20 (16,9%)	12 (10,2%)
Recicláveis	16 (13,6%)	13 (11,0%)
Garrafa PET	6 (5,1%)	2 (1,7%)
Vidro	6 (5,1%)	4 (3,4%)
Latas	5 (4,2%)	5 (4,2%)
Caixas/papelão	7 (5,9%)	5 (4,2%)
Garrafa de vidro	3 (2,5%)	3 (2,5%)
Lixo de banheiro (papel higiênico)	3 (2,5%)	1 (0,8%)
Metal	2 (1,7%)	2 (1,7%)
Outros (tampas, lixo do carro, palito de sorvete, fraldas usadas, coisas quebradas)	3 (2,5%)	3 (2,5%)
Madeira	0 (0,0%)	1 (0,8%)
Cigarro	0 (0,0%)	4 (3,4%)

Obs.: O mesmo estudante poderia responder mais de uma categoria.

Fonte: Elaboração própria.

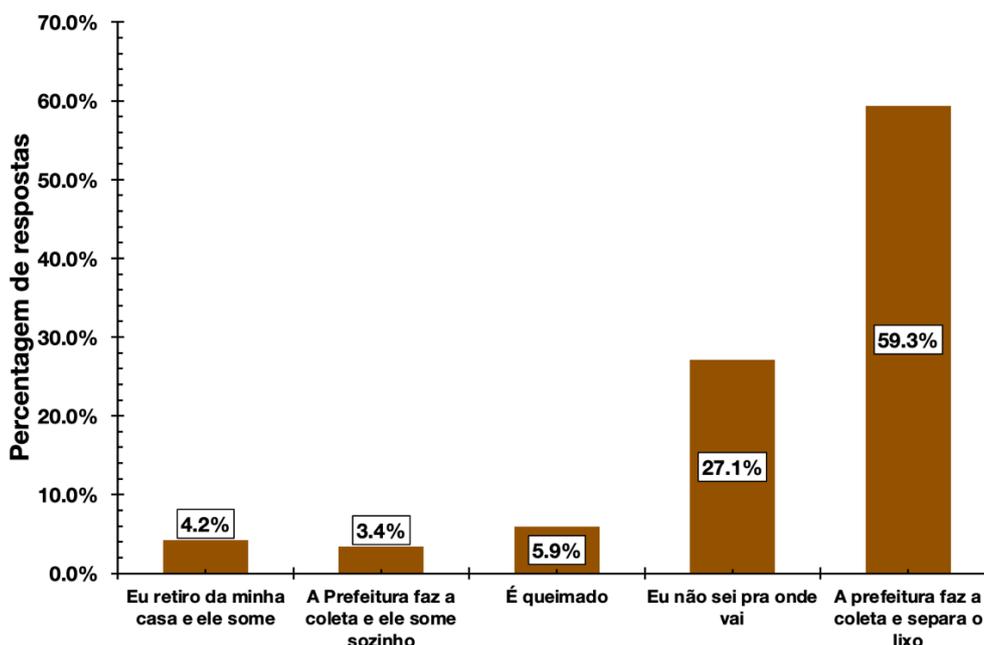
Figura 18. Percentagem de estudantes de ensino fundamental da rede pública em relação as respostas sobre quais tipos de lixo ele e a família produzem (n=118)



Fonte: Elaboração própria.

Estes resultados estão claramente de acordo com resultados publicados por Sulistyawati *et al.* (2020), que avaliaram o conhecimento de crianças com idades entre 11 e 12 anos sobre tipos de lixo e gestão dos resíduos. Contudo, no trabalho de pesquisa aqui descrito, embora os alunos tenham conhecimento dos tipos de lixo gerados, não existe discernimento, em boa parte dos alunos participantes (40,7%), sobre como o descarte e a gestão do lixo ocorrem (Figura 19). Observa-se que uma percentagem grande de estudantes (27,1%) respondeu que não sabe para onde vai o lixo que produz, além de 4,2% e 3,4% que acreditam que retiram da casa e ele some ou que a prefeitura faz a coleta e ele some sozinho, respectivamente (Figura 19).

Figura 19. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre para onde vai o lixo que produzimos (n=118) (pergunta 12 do questionário)



Fonte: Elaboração própria.

No contexto legislativo, a Educação Ambiental é um componente integrante da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10) (BRASIL, 2010) e da Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.300/06) (SÃO PAULO, 2006). Essas políticas se alinham com as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99) (BRASIL, 1999), Política Estadual de Educação Ambiental (Lei nº 12.780/07) (SÃO PAULO, 2007) e BNCC (Base Nacional Comum Curricular) (BRASIL, 2017). Além disso, o município de Jundiaí possui a sua própria Política Municipal de Educação Ambiental (Lei Nº 9.467/20) (PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ, 2020), alinhada com o currículo local (currículo Jundiaiense) (PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ, 2024).

Em 2018, a Prefeitura de Jundiaí iniciou um programa de Educação Ambiental voltado para o gerenciamento de resíduos, abrangendo desde a separação até a destinação adequada. Desde então, o programa tem engajado uma ampla variedade de públicos, visando promover na população jundiaiense e não só, um olhar mais sustentável em relação à limpeza pública. As atividades do programa são realizadas no Geresol (Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos), uma unidade do departamento de Limpeza Pública integrada à Unidade de Gestão de Infraestrutura e Serviços Públicos (UGISP) da

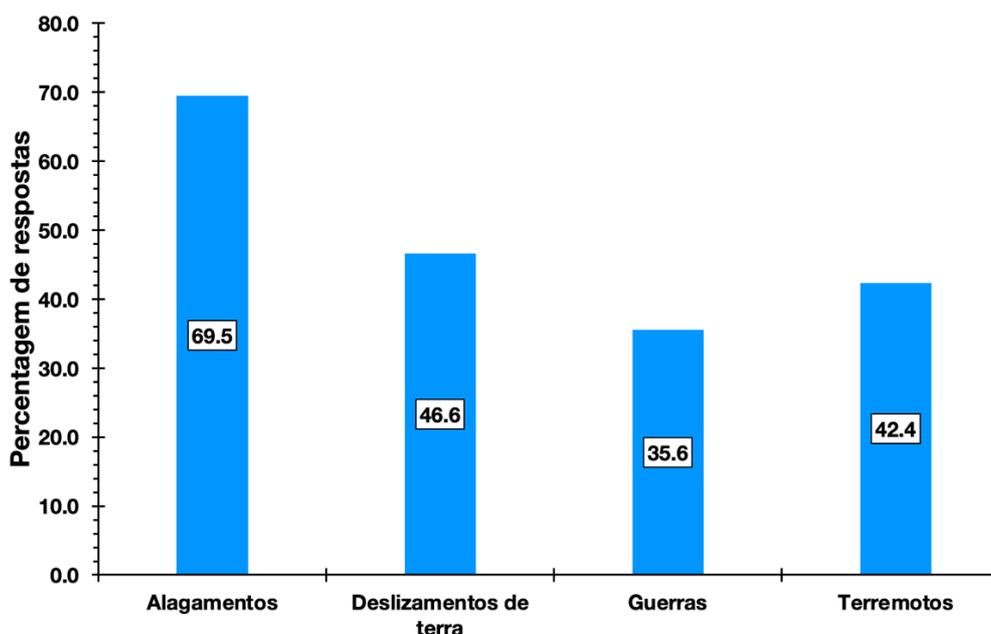
Prefeitura Municipal de Jundiaí. As vivências do programa dividem-se em quatro experiências para melhor atender o público: **(i) Geresol de Portas Abertas:** O objetivo principal é facilitar a interação do visitante com o ambiente; **(ii) Guardiões da Natureza:** Destinada a alunos do Ensino Fundamental I e II (Rede Pública de Ensino Municipal/Estadual e Privada), esta vivência explora o tema dos resíduos gerados nas residências e na cidade de Jundiaí; **(iii) Formação de Educadores:** Essa experiência foi planejada para abordar temas atuais relacionados ao meio ambiente, como consumo consciente, minimalismo e sustentabilidade; **(iv) Geresol vai até você:** Essa modalidade ocorre fora do Geresol e envolve a equipe de educação ambiental indo a outros ambientes, como escolas e ambientes corporativos, mediante solicitação (PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ, 2024). Uma iniciativa louvável do Município de Jundiaí para promover a educação ambiental e disseminar conhecimento sobre o tema. No entanto, muitas crianças e professores da Rede de Ensino local não têm a oportunidade de participar ou desconhecem o programa. Embora o conteúdo seja obrigatório, essa experiência enriquecedora não é. Os resultados vertidos no gráfico da Figura 19 ilustram a falta dessa vivência.

Em relação às consequências da poluição ambiental para o meio ambiente, a maioria dos participantes (69,5%) respondeu que os alagamentos são consequências da poluição no meio ambiente (Figura 20). Aqui nota-se que, provavelmente, a mídia deve ter influência na percepção da criança, uma vez que, muitas reportagens exibidas na TV são focadas em desastres ambientais como os alagamentos, por exemplo (RODAS; DI GIULIO, 2017). Outros conteúdos midiáticos também são utilizados como veículos para a abordagem e discussão deste tema, tais como revistas, programas televisivos e de rádios, blogs e redes sociais. Os diferentes meios de comunicação podem contribuir com a divulgação e popularização das questões ambientais de modo importante, sendo recursos alternativos e de fácil acesso (MOREIRA JUNIOR; BUENO; SILVA, 2022).

Na Figura 20, é evidente que o termo “alagamentos” é identificado como a principal consequência para o planeta decorrente do excesso de poluição. No entanto, as respostas das crianças também se dividiram entre “deslizamentos de terra”, “guerra” e “terremotos”. Essa diversidade de respostas sugere que as crianças associam diferentes formas de destruição (principalmente as televisionadas) às consequências da poluição, destacando particularmente a preocupação com os terremotos. Contudo, nota-se que as crianças (ainda) não compreendem claramente os fatores que desencadeiam os

terremotos, ao associá-los à poluição (Figura 20), o que sugere uma lacuna em seu entendimento desses fenômenos ambientais.

Figura 20. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre a questão “Com o excesso de poluição no meio ambiente, quais são as consequências para o planeta” (n=118) (pergunta 6 do questionário)



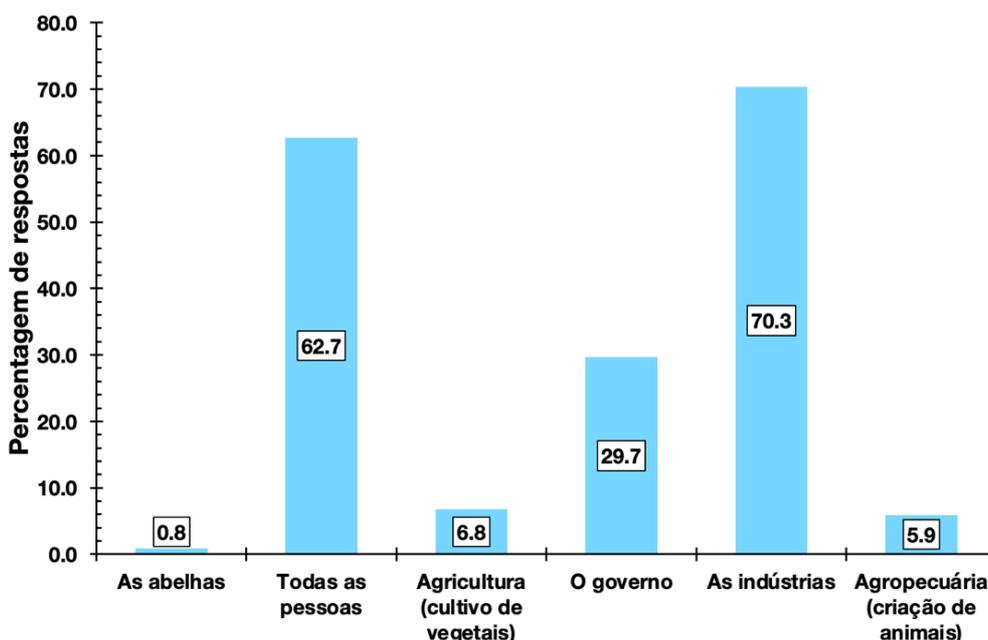
Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito aos principais agentes causadores da poluição ambiental, 62,7% dos alunos apontaram que todas as pessoas são responsáveis, bem como as indústrias (70,3%) (Figura 21). Esta percepção é um ponto que deve ser observado sob um contexto sociopolítico e cultural. Sabe-se que algumas dezenas de empresas de alimentos e bens de consumo são as fontes de quase todo o lixo produzido no planeta. A indústria de produção de resinas plásticas e fabricantes de polímeros que se transformam em plásticos, são muito pouco cobradas pela contaminação ambiental que produzem. O consumidor ainda acaba sendo o grande vilão da poluição ambiental. As políticas com foco na reciclagem e no comportamento do consumidor (ou seja, “evitar lixo”), ignorando a necessidade de reduzir a produção de plásticos, devem ser repensadas (STIFTUNG, 2020). Nesse sentido, o conceito estratégico de “economia circular”, em que os resíduos se tornam insumos para a produção de novos produtos, assume uma importância crescente, visando uma mudança nas cadeias de produção almejando conciliar o

crescimento econômico, a sustentabilidade e o bem-estar da sociedade como um todo. Contudo, mudança da economia linear para a economia circular impõe alterações significativas na sociedade, sendo fundamental mudar os comportamentos de todos e de cada um, promovendo uma educação para a sustentabilidade e para a economia circular (COSTA; MONTEIRO; RIBEIRO, 2019).

Evidentemente, é necessária a compreensão do papel de todos para um desenvolvimento sustentável, porém as autoridades devem ser cobradas pela implementação de leis, fiscalizações e regulamentações que contribuam para a mitigação da poluição ambiental e pelo fornecimento de condições mais adequadas de transporte, habitação e educação. A formação de indivíduos com pensamento crítico e com um olhar mais reflexivo para a vida deve ser estimulado, sobretudo nas escolas. As crianças e adolescentes devem ser formados para serem agentes transformadores de suas realidades. Os alunos devem ser educados com o objetivo de se tornarem competentes na tomada de decisões e agirem como participantes ativos e agentes de mudança para a sustentabilidade (ILIPOULOU, 2018).

Figura 21. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre quem são os principais causadores da poluição no meio ambiente, no planeta (n=118) (pergunta 8 do questionário)



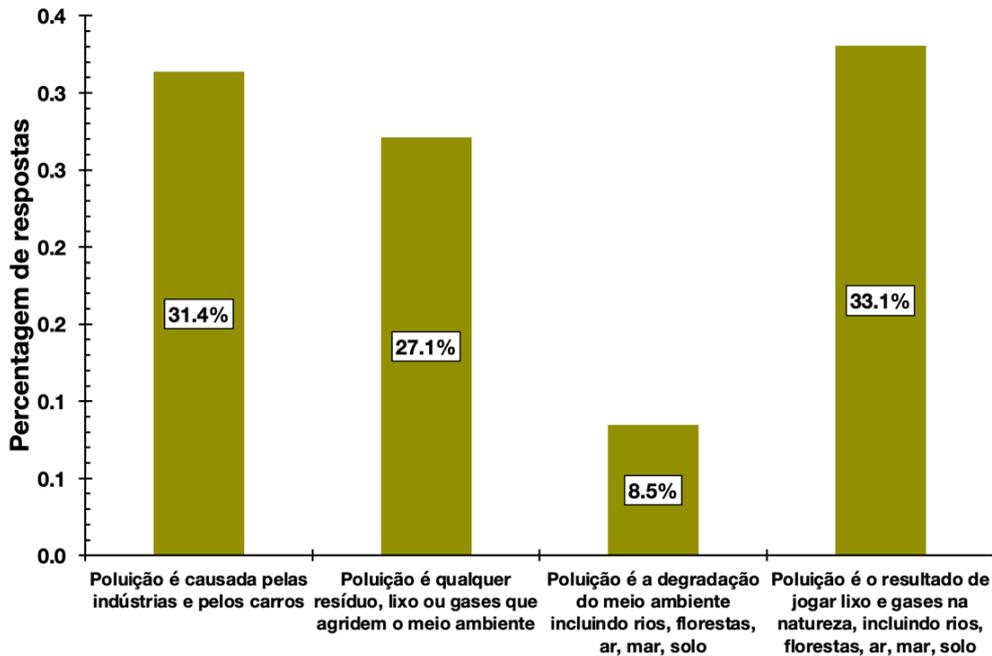
Fonte: Elaboração própria.

Pode-se perceber que, ao identificar maioritariamente as indústrias e as pessoas como as principais causadoras da poluição, as crianças muitas vezes se limitam ao que ouvem ou observam diretamente. Isso as impede de considerar fatores que têm um impacto significativo, como agropecuária e agricultura, junto com suas ramificações, como o uso de pesticidas e herbicidas, a exploração do solo, a produção de alimentos para animais, e o consumo de água e energia associados a essas atividades. Somando as emissões por desmatamento e uso da terra pelo setor agropecuário, considera-se que a atividade agropecuária em sentido amplo responde por 74% de toda a poluição climática brasileira. Acredita-se que entre 90% e 99% do desmatamento tropical é impulsionado pela agropecuária (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2023). Nesta perspectiva, é um tema que deve ser debatido pelos jovens e crianças.

Entretanto, é importante reconhecer que a responsabilidade pela poluição deve ser compartilhada entre governos, empresas e indivíduos, e que cada um tem um papel importante na redução e prevenção desse problema.

Por análise dos resultados organizados na Figura 22, pode-se observar também que 33,1%, 31,4% e 27,1% dos estudantes consideram poluição como sendo “resultado de jogar lixo e gases na natureza, incluindo rios, florestas, ar, mar, solo”, “causada pelas indústrias e pelos carros” e “qualquer resíduo, lixo ou gases que agride o meio ambiente”, respectivamente. Os resultados obtidos nesta questão indicam que o “lixo” é responsável por grande parte da poluição (33,1%). Esta percentagem é semelhante àquela obtida em estudo realizado no país com jovens com idades entre 12 e 14 anos (CARVALHO *et al.*, 2020), com 38% dos alunos daquele estudo citarem o “lixo” como sendo o principal responsável pela poluição ambiental.

Figura 22. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que considera poluição (n=118) (pergunta 10 do questionário)



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com os resultados exibidos na Figura 22, significativos 31,4% dos alunos acreditam que a poluição é, predominantemente, causada pelas indústrias e pelos carros. Esse grupo parece associar diretamente a atividade industrial e o transporte automotivo aos problemas ambientais que enfrentamos atualmente. De facto, os setores de energia e processos industriais representaram 22% das emissões brasileiras de poluentes em 2021 (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2023), sendo mais um tema interessante para discussão com os alunos.

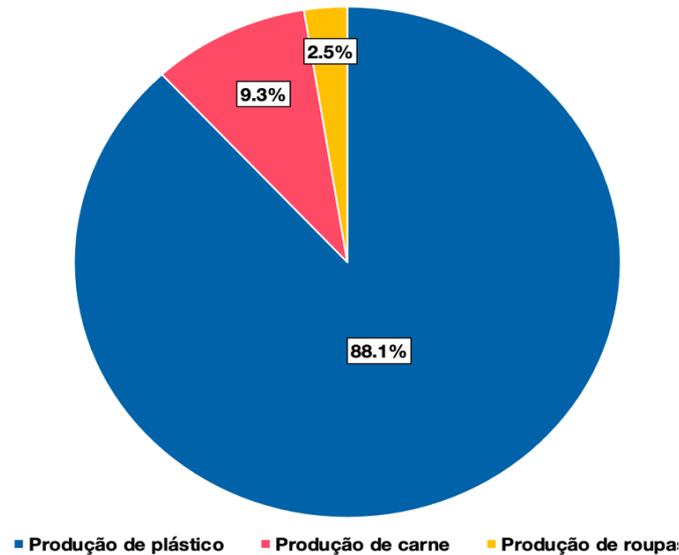
Por outro lado, temos 27,1% de alunos que definem poluição de forma mais abrangente, como qualquer resíduo, lixo ou gases que agridem o meio ambiente (Figura 22). Essa perspectiva abrange não apenas as fontes industriais e automotivas, mas também considera a contribuição de diversas outras atividades humanas para a degradação ambiental. Além disso, uma parcela de 8,5% dos alunos inquiridos enxerga a poluição como a degradação do meio ambiente em sua totalidade, incluindo rios, florestas, ar, mar e solo, ressaltando uma interconexão entre os diferentes componentes do ecossistema e como todos eles podem ser afetados pela poluição. Por fim, temos 33,1% dos alunos inquiridos que definem poluição como o resultado direto do descarte de lixo e gases na natureza, abrangendo rios, florestas, ar, mar e solo. Essa perspectiva destaca a importância

da conscientização sobre a responsabilidade individual na preservação do meio ambiente e na prevenção da poluição.

Além disso, 88,1% dos alunos consideram que produção de plástico polui mais que a de carne e roupas (Figura 23). De fato, a poluição com plásticos representa uma ameaça crescente ao meio ambiente, impactando habitats e ecossistemas naturais, com consequências para o crescimento da economia sustentável e o bem-estar humano. Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2023), se o consumo de plásticos continuar a crescer no ritmo que está, a contaminação por plásticos nos rios e oceanos irá aumentar mais de um terço, de 6 milhões de toneladas em 2020 para mais de 9 milhões de toneladas em 2040. Contudo, a indústria da moda também é responsável por grande parte da contaminação do meio ambiente, responsável por até 10% da poluição global, sendo o segundo maior poluidor industrial depois da aviação. Os impactos ambientais da indústria da moda têm como pontos críticos a contaminação da água, a poluição química gerada, as emissões de CO₂ e os resíduos têxteis, incluindo mais de 92 milhões de toneladas de resíduos produzidos por ano e 1,5 bilhões de litros de água consumidos (NIINIMÄKI *et al.*, 2020). O ser humano está, de fato, cercado por plástico em sua vida cotidiana. Muitas roupas, como aquelas feitas de poliéster e outras fibras sintéticas, são produzidas a partir de petróleo ou gás natural (STIFTUNG, 2020).

A indústria de produção de carne também tem importante parcela na poluição ambiental, com sérios impactos no ar, na água e nos solos (DJEKIC, 2015). As crianças não têm conhecimento suficiente para a real dimensão dos grandes poluidores ambientais, contudo, mais uma vez, observa-se que o tema “poluição ambiental e alterações climáticas” deve ser abordado de forma interrelacionada, buscando desenvolver na criança o pensamento crítico sobre o papel de cada um como cidadão e consumidor.

Figura 23. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que polui mais (n=118) (pergunta 11 do questionário)



Fonte: Elaboração própria.

A grande parte das crianças (88,1%) expressou que considera o plástico como o principal poluidor (Figura 23), como citado acima. Esta percepção pode ser atribuída ao destaque que o plástico recebe nas mídias e nos materiais didáticos, seja em campanhas de reciclagem ou na abordagem sobre o tempo que o plástico demora para se decompor na natureza. No entanto, é importante notar que a produção de carne e de roupas, juntamente com as atividades relacionadas à sua fabricação, raramente são abordadas, criando uma espécie de "mundo desconhecido" para as crianças, por isso sua percepção limita-se ao plástico. Vale ressaltar que a produção de carne, especialmente de carne bovina, e a indústria da moda, têm impactos ambientais significativos (COIMBRA, 2022; EMBRAPA, 2015; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017; eCycle, 2024; REVISTA EXAME, 2023; PARLAMENTO EUROPEU, 2024).

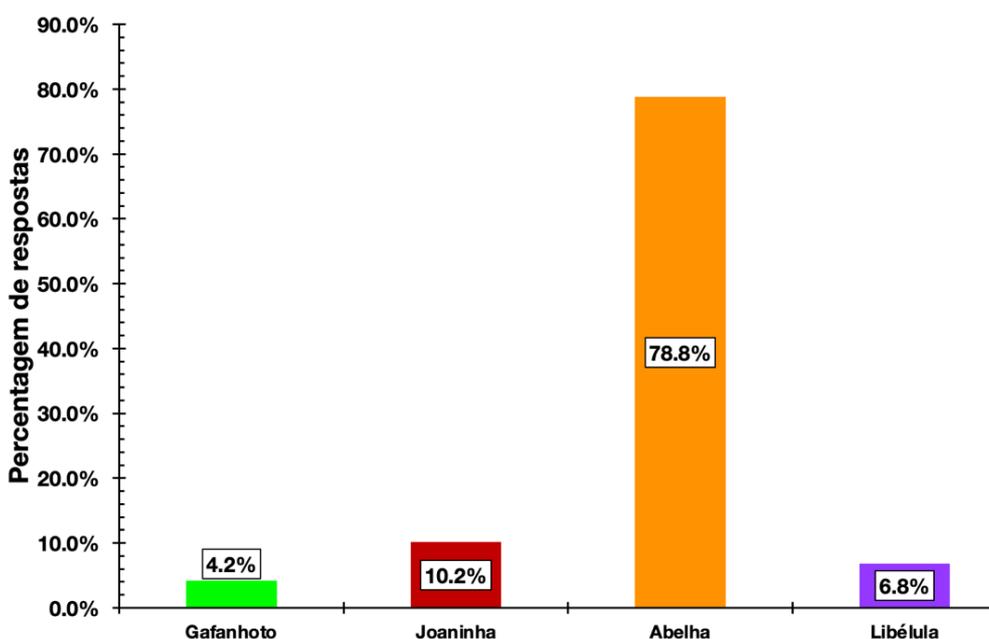
A produção de carne está associada ao desmatamento para pastagens e cultivo para ração animal, além do consumo de grandes quantidades de água e emissões de gases com efeito estufa, tais como o metano (COIMBRA, 2022; EMBRAPA, 2015).

Por sua vez, a indústria da moda contribui para a poluição do meio ambiente devido ao uso intensivo de recursos naturais, como água e terra, e ao uso de produtos químicos tóxicos na produção de tecidos e corantes. Além disso, a emissão de gases de efeito estufa durante o transporte e o descarte de roupas não utilizadas também são preocupações ambientais importantes. Portanto, é essencial expandir o entendimento das crianças sobre

os diversos aspectos da poluição, para além do plástico, para que possam desenvolver um pensamento crítico mais abrangente sobre os impactos ambientais de diferentes setores industriais e atividades humanas.

A abelha foi apontada pela maioria dos alunos inquiridos (78,8%) como sendo o principal inseto colaborador para a vida no planeta (Figura 24). Este foi um dado interessante, pois neste caso as crianças enxergam a abelha como um inseto útil para os seres humanos. De fato, as abelhas são extremamente importantes para o processo de polinização e, por sua vez, são afetadas muito negativamente pela poluição do meio ambiente (VAROL; YÜCEL, 2019).

Figura 24. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre quais desses insetos é o principal colaborador para a vida no planeta (n=118) (pergunta 13 do questionário)



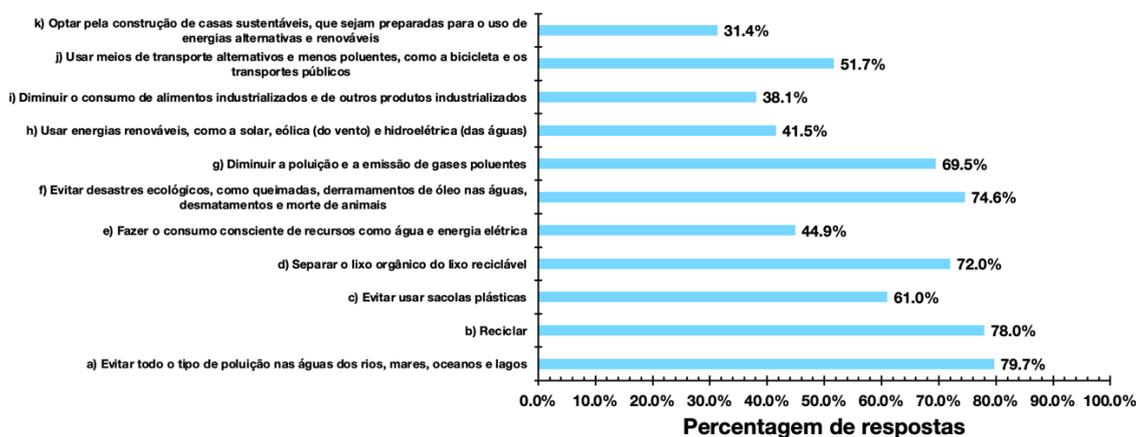
Fonte: Elaboração própria.

Apesar de se falar amplamente sobre a importância das abelhas na polinização de uma vasta gama de plantas usadas como alimento, sendo identificadas por 78,8% das crianças como os principais colaboradores para a vida do planeta, ainda existe uma parcela significativa (21,2%) de crianças para as quais essa relevância não está completamente clara. Essa falta de clareza pode levar as crianças a confundirem ou atribuírem erroneamente a responsabilidade da polinização a insetos como joaninhas, libélulas e gafanhotos, devido à sua associação com flores e jardins, onde são

frequentemente avistados. No entanto, é importante ressaltar que a compreensão precisa dos diferentes papéis desempenhados por cada inseto na natureza é essencial para evitar essas interpretações equivocadas.

Quando questionadas sobre o que podemos fazer para ajudar o planeta, a maioria das crianças questionadas respondeu que podemos evitar todo o tipo de poluição nas águas dos rios, mares, oceanos e lagos (79,7%), reciclar (78,0%), evitar desastres ecológicos, como queimadas, derramamentos de óleo nas águas, desmatamentos e morte de animais (74,6%), separar o lixo orgânico do lixo reciclável (72,0%), diminuir a poluição e a emissão de gases poluentes (69,5%), evitar usar sacolas plásticas (61,0%) e usar meios de transporte alternativos e menos poluentes, como a bicicleta e os transportes públicos (51,7%), como apontado na Figura 25. Esta questão, de modo abrangente, indicou que os alunos do Ensino Fundamental I têm em mente conceitos para minimizar ou evitar a poluição ambiental, sendo capazes de identificar ações e atitudes benéficas para o meio ambiente. Os resultados aqui apresentados (Figura 25) estão em concordância com resultados obtidos por Oliveira *et al.* (2023), mesmo em pesquisa com crianças mais jovens. Estas informações foram muito positivas, indicando que a Educação Ambiental é um instrumento que deve ver incentivado e aprimorado, e os professores atualizados constantemente.

Figura 25. Distribuição de frequências das respostas dos estudantes de ensino fundamental da rede pública sobre o que podemos fazer para ajudar o planeta (n=118) (pergunta 14 do questionário)



Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar (Figura 25) que as respostas das crianças refletem um conhecimento ambiental notável para suas idades. Ressalta-se assim a importância de cuidar do nosso planeta para garantir um futuro sustentável, no qual as ações individuais e coletivas têm um impacto significativo na saúde do nosso meio ambiente.

Para 79,7% das crianças inquiridas, “Evitar a poluição dos recursos hídricos” é o principal colaborador para ajudar o planeta. Para 74,6% das crianças inquiridas, “Evitar desastres ecológicos, como queimadas, derramamentos de óleo nas águas, desmatamentos e morte de animais” ajuda a salvar o planeta (Figura 25). Assim, pode-se considerar que as crianças entendem que a água é um recurso precioso e que devemos proteger os rios, mares, oceanos e lagos de toda forma de poluição.

A “Reciclagem” e a “Separação do lixo orgânico e reciclável” foram opções indicadas por 78% e 72% das crianças abordadas, respectivamente, para salvar o planeta (Figura 25). Pode-se atribuir esse percentual (72%) pelo fato das crianças reconhecerem a importância de separar os lixos para promover um ciclo mais sustentável, e também pelo contexto abordado nos conteúdos didáticos na Educação Fundamental I, que se inicia na Educação Infantil. O plástico e a redução de seu consumo, “Evitar o uso de sacolas plásticas”, foi indicado por 61% das crianças inquiridas como opção para salvar o planeta, um fator bem citado por essa faixa etária.

Com menor indicação, 31,4% das crianças questionadas (Figura 25) considera o consumo de energias alternativas e renováveis como forma de salvar o planeta, um tema pouco abordado no ambiente escolar da Educação Fundamental I. Ao abordar esses pontos, pode-se destacar a importância de cada ação e, como elas se complementam para promover um estilo de vida mais sustentável e ajudar a proteger o nosso planeta.

Vários estudos encontrados na literatura relataram que o “alarmismo” climático está levando ao aumento da ansiedade e da depressão, especialmente entre as crianças (WARD, 2019; CLAYTON *et al.*, 2017; LAVIETES, 2020). A Associação Americana de Psicologia diagnosticou uma crescente ansiedade de base ecológica e a apelidada de “um medo crônico da destruição ambiental” (CLAYTON *et al.*, 2017). Psicólogos britânicos alertaram sobre o impacto que as discussões apocalípticas sobre as alterações climáticas têm nas crianças. Mais recentemente, uma pesquisa realizada na Grã-Bretanha relatou que 20% das crianças britânicas estavam tendo pesadelos relacionados com as alterações climáticas (LAVIETES, 2020).

As mudanças climáticas e a degradação ambiental têm impacto negativo sobre os direitos de crianças e adolescentes, afetando, principalmente, as crianças mais pobres. No Brasil, os efeitos da crise climáticas já afetam desproporcionalmente crianças e adolescentes negros, indígenas, quilombolas, e pertencentes a outros povos e comunidades tradicionais; migrantes e/ou refugiados; crianças e adolescentes com deficiência; além de meninas (UNICEF, 2022). Assim, são urgentes políticas para a mitigação das alterações no clima e meio ambiente.

Evitar, desviar, ignorar os problemas relativos às alterações climáticas não é mais uma opção. O conhecimento das crianças sobre as alterações climáticas e as suas causas pode levar a melhorias reais na sensibilização ambiental e a mudanças comportamentais futuras. O enfrentamento destes problemas deve ser objetivo, e os temas devem ser tratados de maneira didática e interessante.

5.3. Desenvolvimento e implementação do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”

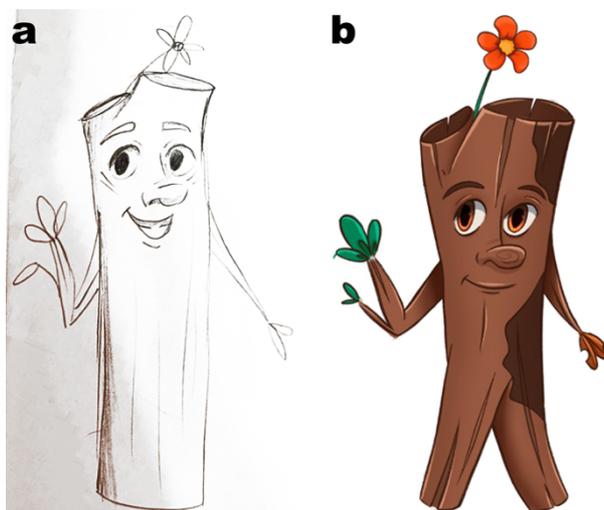
Na Figura 26 pode encontrar-se o estudo original realizado para definição do personagem “Gravetín”, enquanto na Figura 27 pode encontrar-se o esboço à mão selecionado a partir do estudo gráfico realizado (Figura 26) assim como a versão digital final que foi utilizada para ilustrar o TALE (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido) (ver ANEXO 3)

Figura 26. Esboço original para definição do personagem do jogo “As aventuras de Gravetín”



Fonte: Elaboração por Caroline Macedo (Apêndice 2).

Figura 27. A ideia original do personagem “GRAVETÍN”, (a) esboço à mão selecionado e (b) personagem digital final



Fonte: Elaboração por Caroline Macedo (Apêndice 2).

A partir do *brainstorming* realizado para aferir a estrutura do jogo digital “As aventuras de Gravetín” (Figura 7), desenvolveu-se um roteiro preliminar para o projeto de protótipo de jogo. Assim, o **cenário** incluiu a construção de uma cidade inteligente (*smart city*) enquanto os **objetivos** incluíram reduzir, reutilizar, repensar e arborizar. Já as **ações** incluíram, por exemplo, troca de vasilhames por alimentos (gerando energia) e a implementação de sistemas de produção de energia eólica e/ou fotovoltaica. Na **caminhada** do Gravetín pela cidade (suja, poluída), a geração de créditos de carbono seria uma recompensa, quanto mais caminhasse e plantasse árvores, reciclasse, reutilizasse, etc, mais créditos de carbono geraria. Para **medição dos índices de CO₂**, o plantio de árvores (gerando equilíbrio) seria o objetivo, pelo que quanto mais se plantasse mais O₂ se produziria e menos CO₂ seria produzido, ficando o personagem Gravetín mais verde e com mais folhas/flores nos seus ramos.

A ideia inicial preconizada na proposta de projeto de pesquisa consistia no desenvolvimento de um jogo digital que pudesse ser distribuído livremente aos alunos participantes da pesquisa, com o intuito de reforçar alguns comportamentos e atitudes positivas relativamente ao meio ambiente.

Assim, nas Figuras seguintes são apresentados vários *prints* de tela do jogo, com o objetivo de ilustrar a sua implementação.

Na Figura 28 pode encontrar-se um *print* das telas de abertura do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, produzido no âmbito do projeto de Mestrado da candidata, com fins educacionais, para livre distribuição aos alunos do Ensino Fundamental I das Escolas Municipais do Município de Jundiaí/SP. Na Figura 28 pode-se observar o Gravetín contemplando o rio poluído (Figura 28a), diálogos do Gravetín introduzindo o objetivo do jogo (Figura 28b,c,d,e) e tela de início do jogo com algumas instruções para o jogador (Figura 28f).

Figura 28. Aspecto das telas de abertura do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, produzido no âmbito do projeto de Mestrado da candidata, com fins educacionais, para livre distribuição aos alunos do Ensino Fundamental I das Escolas Municipais do Município de Jundiaí/SP



Fonte: Elaborado pelos alunos do Curso de Jogos Digitais da Uniso (Ana Laura, André Souza, João Pedro e Nicolas Lino) em parceria com a mestranda.

Na Figura 29 pode-se ver um print das telas do *minigame* “COMBINAÇÃO DE 3” (conhecido como MATCH 3), dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando a limpeza do rio e reciclagem do lixo. Nesta Figura é possível visualizar a localização do *minigame* “COMBINAÇÃO DE 3” na cidade digital (Figura 29a), instruções para o jogador (Figura 29b), aspecto da tela do *minigame* “COMBINAÇÃO DE 3” (Figura 29c) e tela final após sucesso na conclusão do *minigame* “COMBINAÇÃO DE 3” (Figura 29d).

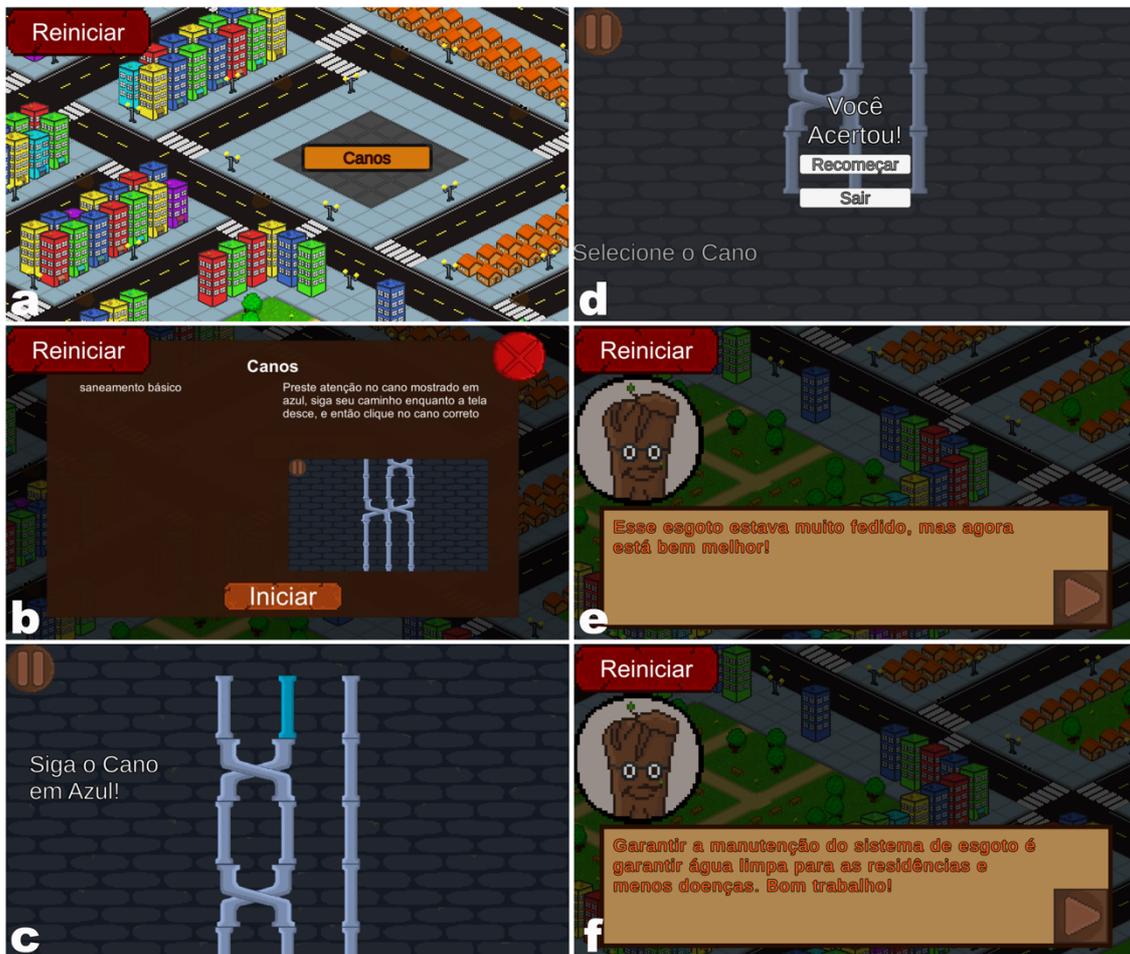
Figura 29. Aspecto das telas do *minigame* “COMBINAÇÃO DE 3” (conhecido como MATCH 3), dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando a limpeza do rio e reciclagem do lixo



Fonte: Elaborado pelos alunos do Curso de Jogos Digitais da UNISO (Ana Laura, André Souza, João Pedro e Nicolas Lino) em parceria com a mestrand.

Na Figura 30 pode ver-se um print das telas do *minigame* “CANOS”, dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando o saneamento básico. Nesta Figura é possível visualizar a localização do *minigame* “CANOS” na cidade digital (Figura 30a), instruções para o jogador (Figura 30b), aspecto das telas do *minigame* “CANOS” (Figura 30c e Figura 30d) e telas finais após sucesso na conclusão do *minigame* “CANOS” (Figura 30e e Figura 30f).

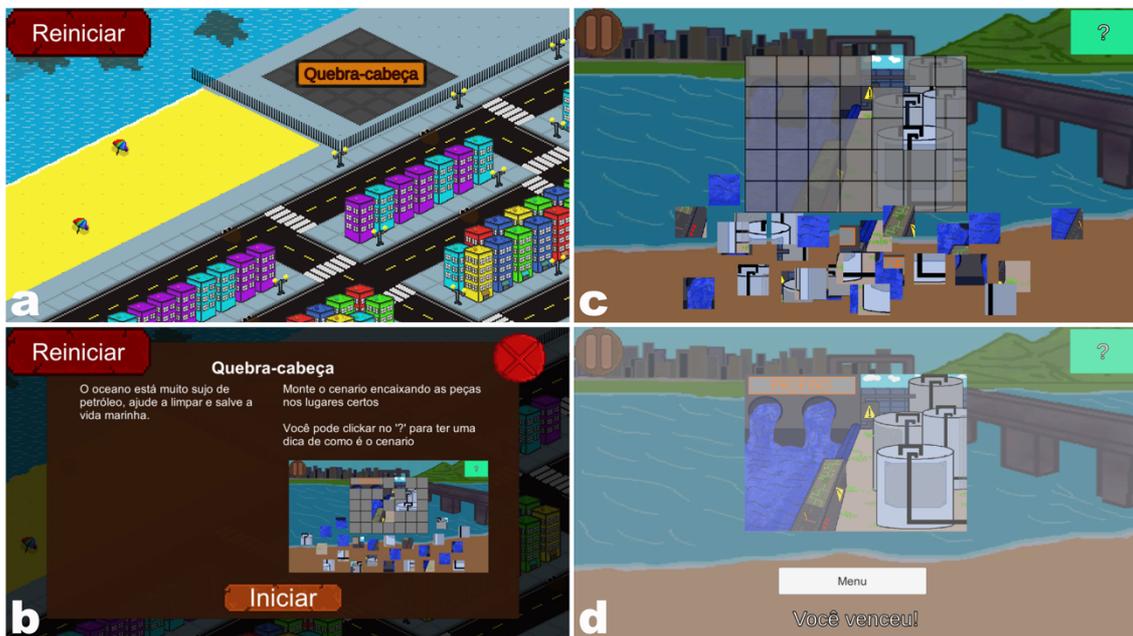
Figura 30. Aspecto das telas do *minigame* “CANOS”, dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando o saneamento básico



Fonte: Elaborado pelos alunos do Curso de Jogos Digitais da UNISO (Ana Laura, André Souza, João Pedro e Nicolas Lino) em parceria com a mestrandia.

Na Figura 31 pode-se ver um print das telas de abertura do *minigame* “QUEBRA-CABEÇAS”, dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando a limpeza de poluição causada por petróleo para ajudar a salvar a vida marinha. Nesta Figura é possível visualizar a localização do *minigame* “QUEBRA-CABEÇAS” na cidade digital (Figura 31a), instruções para o jogador (Figura 31b), aspecto da tela do *minigame* “QUEBRA-CABEÇAS” (Figura 31c) e tela final após sucesso na conclusão do *minigame* “QUEBRA-CABEÇAS” (Figura 31d).

Figura 31. Aspecto das telas de abertura do *minigame* “QUEBRA-CABEÇAS”, dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando a limpeza de poluição causada por petróleo para ajudar a salvar a vida marinha



Fonte: Elaborado pelos alunos do Curso de Jogos Digitais da UNISO (Ana Laura, André Souza, João Pedro e Nicolas Lino) em parceria com a mestrand.

Na Figura 32 pode-se ver um print das telas de abertura do *minigame* “PULAR”, dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando a colocação de filtro em chaminé de fábrica para reduzir a poluição causada pela emissão de gases industriais. Nesta Figura é possível visualizar a tela de abertura do *minigame* “PULAR” (Figura 32a) com instruções para o jogador (Figura 32a), aspecto das telas do *minigame* “PULAR” (Figuras 32b,c), tela final após sucesso na conclusão do *minigame* “PULAR” (Figura 32d), e telas com diálogos do Gravetín sobre o bom resultado obtido na redução da emissão de gases (Figuras 32e-h).

Figura 32. Aspecto das telas de abertura do *minigame* “PULAR”, dentro do jogo digital “AS AVENTURAS DE GRAVETÍN”, simulando a colocação de filtro em chaminé de fábrica para reduzir a poluição causada pela emissão de gases industriais



Fonte: Elaborado pelos alunos do Curso de Jogos Digitais da UNISO (Ana Laura, André Souza, João Pedro e Nicolas Lino) em parceria com a mestrandia.

O desenvolvimento de material educativo para crianças, voltado para as questões ambientais, pode contribuir para a formação de cidadãos conscientes com os cuidados a ter com o meio ambiente e para o bem-estar da comunidade na qual estão inseridos.

6. CONCLUSÃO

Como resultado do trabalho de pesquisa realizado, a pergunta inicialmente formulada (qual a percepção dos estudantes do ensino fundamental da rede pública sobre o meio ambiente?) foi respondida com sucesso. Na verdade, verificou-se que algumas concepções dos alunos sobre poluição e meio ambiente estão equivocadas, destacando a urgência de investimentos mais robustos em Educação Ambiental, na formação dos professores e na atualização do material didático. A realidade, ou seja, a “emergência climática” que estamos vivendo não tem sido contemplada com a necessária importância. Caso contrário, corre-se o risco de formar uma geração que não vê o meio ambiente como a sua casa, o seu lar!

A Educação Ambiental deve permitir o desenvolvimento crítico da criança. Deve-se buscar a interligação dos fatores que levam à degradação ambiental. Neste contexto, é essencial empreender esforços para investigar e identificar lacunas, bem como explorar possibilidades de (re)construção de um currículo e de práticas relacionadas à educação ambiental. Isso deve ser feito de maneira a incorporar discussões sobre políticas socioambientais que sejam mais significativas e impactantes.

É de extrema urgência desenvolver maior sensibilização e consciência mais crítica nas crianças e nos jovens sobre a interligação entre as alterações climáticas e a poluição ambiental. Não se pode depender de soluções mágicas uma vez que não haverá fadas para salvar o planeta.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, I.; ALENCAR, A.; ANGELO, C.; AZEVEDO, T.; BARCELLOS, F.; COLUNA, I.; COSTA JUNIOR, C.; CREMER, M.; PIATTO, M.; POTENZA, R.; QUINTANA, G.; SHIMBO, J.; TSAI, D.; ZIMBRES, B. SEEG. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil (1970-2019)**, Observatório do Clima (SEEG), 2020, p. 1-41. Disponível em: <http://energiaeambiente.org.br/produto/analise-das-emissoes-brasileiras-de-gases-de-efeito-estufa-2020>, acesso em 14 de Junho de 2022.

AL-GHUSSAIN, L. Global warming: review on driving forces and mitigation. **Environmental Progress & Sustainable Energy**, v.38, p. 13-21, 2018.

AMNUAYLOJAROEN, T. Perspective on the era of global boiling: A future beyond global warming. **Advances in Meteorology**, v 2023, n.12, p.5580606, 2023.

BARBOSA, H.M.J. Vapor de água na atmosfera: do efeito estufa às mudanças climáticas. **Revista USP**, n. 103, p. 67-80, 2014.

BARBOSA, G.S.; OLIVEIRA, C.T. Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental** v. 37, n. 1. Seção especial: XI EDEA - Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental. p. 323-335. jan/abr. 2020. E-ISSN 1517-1256.

BARROS, H.C.; PINHEIRO, J.Q. **Mudanças climáticas globais e o cuidado ambiental na percepção de adolescentes: uma aproximação possível**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Paraná, v. 40, 189-206, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v40i0.49061>. Acesso em 13 de Junho de 2022.

BARROS, J.Q.; PINHEIRO, H.C.L. Dimensões psicológicas do aquecimento global conforme a visão de adolescentes brasileiros. **Estudos de Psicologia**, v18, v.2, 173-182, 2013).

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde**. 3ª ed. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 09/03/2024.

BRASIL, Casa Civil. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**, Brasília, DF: MEC, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm Acesso em: 06/03/2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 2, de 15 de julho de 2012. **Estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília, DF: MEC, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em 08/03/2024.

BRASIL, Casa Civil. Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos Lei n 9.394, de 20 de janeiro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Brasília, DF, 1996.

BRASIL, Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências**. Brasília, 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm. Acesso em 7/05/2024.

BRASIL, Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno. Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de dezembro de 2017. **Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular**, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica, Brasília, 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em 16/03/2024.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Câmara De Educação Básica. Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010. **Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos**, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf. Acesso em 13\03\2024.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei Federal 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm Acesso em 13\04\2024.

CARVALHO, N.L.; RIBAS, M.A.; CARVALHO, T.G.M.L.; BARCELLOS, A.L. Percepção ambiental de alunos do ensino fundamental no município de Tupanciretã/RS. **Revista de Monografias Ambientais /UFMS**, v. 9, e7, 2020. Doi: 10.5902/2236130840940.

CASTANHEIRO, N. Responsabilidade e ética da terra: habitar o Antropoceno. **Revista Bio Diverso**, v. 1: Conservação & Desenvolvimento Sustentável, 2021, p. 266-283.

CLAYTON, S.; MANNING, C. M.; KRYGSMAN, K.; SPEISER, M. **Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Implications, and Guidance**. Washington, D.C.: American Psychological Association, and ecoAmerica, 2017. Disponível em: <https://www.apa.org/news/press/releases/2017/03/mental-health-climate.pdf>. Acesso em: 27/04/2024).

COIMBRA, G. M. **Impacto ambiental da redução do consumo de carne bovina em modelos de substituição de alimentos**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/3e902a0f-0907-43db-9905-baf3d50f8800/C%C3%B3pia%20de%20TCC%20-%20Gabriel%20Coimbra.docx.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

CONDE, I.B. **Ciências biológicas: Educação Ambiental na escola**. Fortaleza/CE: EdUEC, 2016.

COSTA, M.Q.; MONTEIRO, I.; RIBEIRO, V. R. Educar para a Economia Circular – uma experiência inovadora na formação de professores Educating for the Circular Economy. **Saber & Educar**, v. 27, p 1-11, 2019. DOI:10.17346/se.vol0.370

DAL SOTO, D. V.; PINHEIRO, D. K.; DA SILVEIRA, D. D.; DA ROSA, M. B. A percepção de questões ambientais por crianças da educação infantil: estudo de caso sobre as mudanças climáticas globais no núcleo de educação infantil ipê amarelo, Monografias Ambientais. **Revista Eletrônica do PPGEAmb-CCR/UFSM**, v. 1, n. 1, p. 70-77, 2010.

DEBRAH, J.K.; VIDAL, D.G.; DINIS, M.A.P. Raising awareness on solid waste management through formal education for sustainability: A developing countries evidence review. **Recycling** v. 6, n.6, p 1-31, 2021. <https://doi.org/10.3390/recycling6010006>

DHARA, H. Education and environment. **International Journal of Creative Research Thoughts**, v.10, n. 4, p 1-6, 2022.

DIFFENBAUGH, N.S.; BURKE, M. Global warming has increased global economic inequality, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (**PNAS**), v.116, n. 20, p. 9808-9813, 2019.

DIFFENBAUGH, N.S.; BARNES, E.A. Data-driven predictions of the time remaining until critical global warming thresholds are reached. **Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences**, v. 120, n. 6, p. e2207183120, 2023. <https://doi.org/10.1073/pnas.2207183120>.

DJEKIC, I. Environmental impact of meat industry: Current status and future perspectives. **Procedia Food Science** v. 5, p. 61 – 64, 2015.

DUTRA, G.K.M.; HIGUCH, M.I.G. Environmental perceptions of children who live in degraded spaces in the Amazon. **Ambiente & Sociedade** v. 21, e00871:1-18, 2018.

DUZENLI, T.; ALPAK, E. M.; YILMAZ, S. Children's imaginations about environment and their perceptions on environmental problems. **Fresenius Environmental Bulletin**, v.28, n 12A, p. 9798-9808, 2019.

eCycle, **Indústria da moda e poluição ambiental**, disponível em <https://www.ecycle.com.br/industria-da-moda/> (Acesso em 15 de agosto de 2024).

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, A new textiles economy: Redesigning fashion's future, 2017. Disponível em: A-New-Textiles-Economy.pdf (ellenmacarthurfoundation.org) Acesso em 18/08/2024.

EMBRAPA. **Pegada hídrica azul de bovinos em confinamento, 2015**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1029496/pegada-hidrica-azul-de-bovinos-em-confinamento> (Acesso em: 15 de Agosto de 2024).

EPA, UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Overview of Greenhouse Gases, 2023**. Disponível em: <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases>.

ERHABOR, N.I.; DOM, J.U. Impact of environmental education on the knowledge and attitude of students towards the environment. **International Journal of Environmental & Science Education** v. 11, n. 12, p. 5367-5375, 2016.

EVSEEVA, O.; EVSEEVA, S.; DUDARENKO, T. The impact of human activity on the global warming. **E3S Web of Conferences**, v. 284, n. 11017, Section: Environmental Policy and Law, 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128411017>.

FARIAS, A. C. **O olhar infantil: como crianças de duas escolas natalenses percebem as mudanças climáticas globais**. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

FARIA, E.; PONTES, R.P.; CUNHA, D. condicionantes gerais do descarte de lixo nas metrópoles brasileiras. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, v 34, n. 1, p. 43-64, 2021.

FERREIRA, P.M. **Alterações Climáticas e Desenvolvimento**. Lisboa: Editor Fundação Fé e Cooperação, 2018. Disponível em: <https://www.plataformaongd.pt/uploads/subcanais2/estudoalteracoesclimaticas-coerencia.pdf> Acesso em: 06/03/2023.

GAMA, S. E. S.; BRIDI, V. L. Educação Ambiental no Ensino Fundamental: Dificuldades, desafios, recursos didáticos e percepções. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 27, 2021.

GANIVET, E. Growth in human population and consumption both need to be addressed to reach an ecologically sustainable future. **Environment, Development and Sustainability**, v.22, n.6, p.4979- 4998, 2020.

GRANDISOLI, E.; TORRES, PEDRO. H. C.; JACOBI, R.; TOLEDO, R.F.; COUTINHO, S.M. V.; SANTOS, K. L. (org) **Novos temas em Emergência Climática para os ensinos fundamental e médio**, 1ª ed. São Paulo: UEE USP, 2021. Disponível em <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/711/632/2358>.

HERDIANSYAH, H.; BROTSUSILO, A.; NEGORO, H.A.; SARI, R.; ZAKIANIS, Z. Parental education and good child habits to encourage sustainable littering behavior. **Sustainability**, v.13, p. 8645, 2021. <https://doi.org/10.3390/su13158645>.

ILIOPOULOU, I. Children's thinking about environmental issues. **Education Research**, v.60, n. 54, p. 1-14, 2018.

IPCC, INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Global Warming of 1.5°C.**, Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 616 p., 2018. <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

IPPC, PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA. **Mudança do Clima 2023** Relatório Síntese, 2023. Disponível em https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/copy_of_IPCC_Longer_Report_2023_Portugues.pdf
Acesso em: 08/03/2023.

JAFARI, M. Challenges in climate change and environmental crisis: impacts of aviation industry on human, urban and natural environments. **International Journal of Space Technology Management and Innovation** v. 3, n. 2, p 1-23, 2013 p.
DOI: 10.4018/ijstmi.201307010.

KLUG, L.; MARENGO, J.A.; LUEDEMANN, G. Mudanças climáticas e os desafios brasileiros para implementação da nova agenda urbana. **Instituto de Economia Aplicada** p. 303-322, 2016. Disponível em <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9184/1/Mudan%C3%A7as%20clim%C3%A1ticas.pdf>. Acesso em 06/03/2023.

LAVIETES, M. One in five UK children report nightmares about climate change. Reuters, March 2, 2020, Disponível em: <https://www.reuters.com/article/idUSL1N2AV1FF/>. Acesso em: 27/04/2024.

LAYRARGUES, P. P. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**, número especial, p. 44-88, 2020.

LIBRESPRITE. LibreSprite. Versão 1.0. [S.l.]. Disponível em: <https://libresprite.github.io/>. Acesso em: 06/03/2023.

LIOTTI, L.C.; Campos, M.A.T. Livros didáticos do ensino médio e o conhecimento escolar sobre mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 19-36, 2021.

LIPOVETSKY, G. **A felicidade paradoxal – Ensaio sobre a sociedade de hiperconsumo**, 3ª Edição, 2017, 402 p.

LUCON, O. **Mudanças climáticas: Roteiro de estudos**, 1ª ed., São Paulo: IEE-USP, 2022 . Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2022/06/mudancas-climaticas-%E2%80%93-proposta-de-ensino-ol-jun22-1.pdf>. Acesso em: 06/03/2023.

LUSZ, P.; ZANETI, I. C. B. B.; RODRIGUES FILHO, S. Environmental education in rural education: youth, action research and climate change., 2021. In *SciELO Preprints*. <https://doi.org/10.1590/>, SciELO Preprints 2365 (Original work published in 2021).

MEC, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Ensino Fundamental de Nove Anos: Perguntas Mais Frequentes e Respostas da Secretaria de Educação Básica** (SEB/MEC). Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/ensfund9_perfreq.pdf. Acesso em 13/03/2024.

MOREIRA JUNIOR, D.P.; BUENO, C.; SILVA, C.M. A utilização de mídias como recurso didático para a abordagem e contextualização das mudanças climáticas na Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental** (RevBEA), v.17, n.2, p.169-183, 2022.

MULINE, L.S.; CAMPOS, C.R.P. Uma sequência didática para trabalhar a educação ambiental crítica com alunos das séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Práxis**, v. 8, n. 16, p. 105- 114, 2016.

NAAEE North American Association for Environmental Education. **Guidelines for Excellence Environmental Education Materials**, 2021. Disponível em:

https://eepro.naaee.org/sites/default/files/eepro-post-files/guide_2.21.21.small_acc_0.pdf. Acesso em 17/03/2024.

NAÇÕES UNIDAS (2024). Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 17/03/2024.

NAHUR, A.C; GUIDO, F.L.; SANTOS, J.A.G. **As mudanças climáticas: Riscos e oportunidades**. Banco do Brasil, 2015 Disponível em:

https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/mudancas_climaticas.pdf. Acesso em 06/03/2023.

NITA, V., CASTELLANI, V., SALA, S. Consumer's behaviour in assessing environmental impact of consumption - State of the art and challenges for modelling consumer's behaviour in life cycle-based indicators, **EUR 28886 EN**, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79- 76683-1, doi:10.2760/87401, JRC 109174.

NIINIMÄK, K.; PETERS, G.; DAHLBO, H.; PERRY, P.; RISSANEN, T.; GWILT, A. The environmental price of fast fashion. **Nature Reviews**, v. 1, p 89-200, 2020.

NYIKA, J.; MWEMA, F.M. **Environmental education and its effects on environmental sustainability**. DOI: 10.4018/978-1-7998-7512-3.ch009.

Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Joan-Nyika/publication/349126299_Environmental-Education-and-Its-Effects-on-Environmental-Sustainability/links/60221e52299bf1cc26b254b7/Environmental-Education-and-Its-Effects-on-Environmental-Sustainability.pdf. Acesso em: 08/03/2023.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2023. **Gases de efeito estufa análise das emissões de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2021**, 2023 Disponível em: <https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/04/SEEG-10-anos-v5.pdf>. Acesso em: 07/03/2024.

OLIVEIRA, C. M. A. S. **O ambiente urbano e a formação da criança**. 2002. 163 f. Tese de Doutorado, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

OLIVEIRA, L.C. A importância da educação ambiental na escola. **Revista FT. Ciências Biológicas**, v 17, 2023. doi 10.5281/zenodo.8436182.

OLIVEIRA, D.F.A.; GARCIA, F.L.F.; BARROS, H.C.L. Relação infância e natureza: a percepção de crianças acerca do meio ambiente e cuidado ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, v18, n 5, p. 314-324, 2023.

ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS). **O que são as mudanças climáticas?** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-sao-mudancas-climaticas>. Acesso em 12 de Junho de 2022.

OPENEPI. **Estatísticas epidemiológicas de código aberto para saúde pública**. Versão, 2013. Disponível em: http://openepi.com./Menu/OE_Menu.htm. Acesso em: 06 de março de 2023.

ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Towards Eliminating Plastic Pollution by 2040; A Policy Scenario Analysis**, 2023. Disponível em <https://www.oecd.org/environment/plastics/Interim-Findings-Towards-Eliminating-Plastic-Pollution-by-2040-Policy-Scenario-Analysis.pdf>. Acesso em 15/04/2024.

PARLAMENTO EUROPEU O impacto da produção e dos resíduos têxteis no ambiente, 2024. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20201208STO93327/o-impacto-da-producao-e-dos-residuos-texteis-no-ambiente>. Acesso em: 15 de agosto de 2024.

PEA (Portal de Educação Ambiental), 2024. Disponível em <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2023/06/mas-afinal-o-que-e-meio-ambiente/#:~:text=Portanto%2C%20o%20meio%20ambiente%20%C3%A9,%20mora%20religiosos%20etc>. Acesso em: 18/04/2024.

PIVETTA, M. O peso do aquecimento global. *Ciências Atmosféricas*. **Revista Fapesp**, v. 318, p. 77-79, 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ, **Visite o Geresol**, 2024 Disponível em <https://jundiai.sp.gov.br/infraestrutura-e-servicos-publicos/infraestrutura-e-servicos-publicos/visite-o-geresol/>. Acesso em: 18/04/2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. Lei nº 9467 de 12 de agosto de 2020. **Institui a Política Municipal de Educação Ambiental**. Jundiaí, 2020. Disponível em: https://sapl.jundiai.sp.leg.br/pysc/download_norma_pysc?cod_norma=18378&texto_original=1. Acesso em: 18/04/2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ. **Caderno de orientações. Ensino Fundamental**, Escola Inovadora, 2024. Disponível em: <https://educacao.jundiai.sp.gov.br/wp-content/uploads/2024/02/CADERNO-DE-ORIENTACAO-ENSINO-FUNDAMENTAL-2024-1.pdf>. Acesso em: 20/08/2024.

PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PRONEA, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Ministério da Educação e do Desporto, 3 Ed., Brasília, 2005. Disponível em: portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf. Acesso em: 18/08/2024.

R CORE TEAM: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2023.

REIS, L.M.S.; NOGUEIRA, M.O. Transição para o ensino fundamental II: o que dizem as pesquisas brasileiras. **Linhas Críticas**, v. 27, p. e-ISSN1981-0431, 2021. <https://doi.org/10.26512/lc27202137594>.

REVISTA EXAME. **Fast Fashion: como a moda pode ameaçar o meio ambiente?** 2023. Disponível em: <https://exame.com/negocios/fast-fashion-moda-ameacar-meio-ambiente/> Acesso em: 15 de agosto de 2024.

REVISTA FAPESP, setembro, Edição 307, 2021. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/revista/ver-edicao-editorias/?e_id=440. Acesso em: 04/03/2024.

REVISTA FAPESP, setembro, Edição 331, 2023. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/revista/ver-edicao-editorias/?e_id=476. Acesso em: 04/03/2024.

RODAS, C.A.; DI GIULIO, G.M. Brazilian media and climate change: Analysis of media coverage trends, approaches and criteria of newsworthiness. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v 40, p. 101-124, 2017. <https://doi.org/10.5380/dma.v40i0.49002>.

SANTANA, A. C. C.; SAHEB, D. **As representações sociais de professores da educação infantil sobre as alterações climáticas. Formação de professores, complexidade e trabalho docente**. III Seminário Internacional de Representações Sociais – Educação, PUCPR 26-29/10/2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22613_11458.pdf. Acesso em: 14 de Junho de 2022.

SANTOS, E.C. **A representação de crianças e adolescentes sobre os resíduos sólidos: Um estudo a partir do método clínico** (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 2013

SANTOS, W. V.; REBOITA, M. S.; TORRES, R. R.; DI GIULIO, G. M. Percepção ambiental e climática de alunos de escolas públicas de Itajubá – MG, **Revista do Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo**. v. 37, 2019, 70-79. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/rdg.v37i0.149132>. Acesso em 12 de junho de 2022.

SANTOS, J.E.L.; DANIEL, P.S.; SCARMANHÃ, B.O. S.G. Sustentabilidade e mídia: os desafios do meio ambiente pela via da informação. **Revista Jurídica Luso-Brasileira**, Ano 5, nº 1, p. 1185-1214, 2019.

SANTOS, F., SILVA LEITE, E., ROCHA AMORIM, R. AND AMORIM, D. Environmental education in Brazil: Socio-historical perspectives in formal teaching for sustainability. **Creative Education**, v.11, p. 2053-2068, 2020. <https://doi.org/10.4236/ce.2020.1110150>.

SÃO PAULO, Assembleia do Estado do São Paulo, Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006. **Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes**, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>. Acesso em: 7/05/2024.

SÃO PAULO, Assembleia do Estado do São Paulo, Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007. **Institui a Política Estadual de Educação Ambiental**. São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/lei-12780-30.11.2007.html>. Acesso em: 7/05/2024.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. Superintendência da Educação Diretoria de Políticas e Programas Educacionais Coordenação de Desafios Educacionais Contemporâneos. **Educação Ambiental**, Curitiba, SEED, 2008.

SHAHZAD, U. Global warming: Causes, effects and solutions. **Durreesamin Journal**, v. 1, n. 4, p. 1-5, 2015. Disponível em : https://www.researchgate.net/publication/316691239_Global_Warming_Causes_Effects_and_Solutions. Acesso em: 04/03/2024.

SILVA, C.M.; ARBILLA, G. Antropoceno: Os desafios de um novo mundo. **Revista Virtual de Química** v. 10, n. 6, p. 1619-1647, 2018.

SILVA, R.W.C.; PAULA, B.L. Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural. **Terræ Didática** v. 5, n.1, p.42-49, 2009.

SILVA, C.M.L. F.; COSTA, F.A.; BORBA, G.L. A educação em mudanças climáticas: Uma abordagem interdisciplinar. **Holos**, v. 4, p. 176-188, 2016.

SILVA, C.C.; FISCH, G.; GONÇALVES, M.C.; GALVÃO, C.S. mudanças climáticas: Percepção dos estudantes do ensino técnico integrado do IFTO – Campus Araguatins. **Revbea**, v. 17, nº 4, p 78-96, 2022.

SILVA, R.B. CARVALHAES, F.F. Consumo e felicidade na contemporaneidade. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 187, p. 71-82, 2016.

SOUZA, M.L.M.; PINTO, A.C. The importance of environmental education in science education. **REVASF**, v. 6, n. 11, p. 06-15, 2016.

SOUZA, R. M.G.L (Coordenadora) **Cartilha da Política Nacional de Resíduos Sólidos para crianças**, 2015. Disponível em: https://abes-rs.org.br/abeseduca/Cartilha_PNRS_Criancas.pdf. Acesso em: 12/04/2024.

STIFTUNG, H.B. **Atlas do Plástico**. 1ª ed. Brasileira. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2020.

SULISTYAWATI, S.; SUKESI, T.W.; MULASARI, S.A.; TENTAMA, F.; DJANNAH, S.N. Knowledge, attitude and practice towards waste management among primary school children. **Asian Journal of Education and Social Studies** v. 8, n. 4, p. 24-30, 2020; Article no. AJESS.57937, 2020.

TUAN, Y.-F. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente** (e-Book Kindle), Editora: EDUEL, 2012, ASIN: B075SCN785.

UNICEF. United Nations Children's Fund. **Crianças, adolescentes e mudanças climáticas no Brasil**. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/21346/file/criancas-adolescentes-e-mudancas-climaticas-brasil-2022.pdf>. Acesso em: 06/03/2022.

UNICEF. United Nations Children's Fund. **The climate-changed child**. A children's climate risk index supplement, 2023. Disponível em: <https://www.unicef.org/media/147931/file/The%20climage-changed%20child%20-%20Report%20in%20English.pdf>. Acesso em: 19/08/2024.

UNITED NATIONS, 2024. **Peace, dignity and equality on a healthy planet**, Disponível em: <https://www.un.org/en/global-issues/population>. Acesso em: 08/03/2024.

UNITY TECHNOLOGIES. Unity. Versão 2023.2.11fl. [S.l.]. Disponível em: <https://unity.com/>.

VAROL, E; YÜCEL, B. The effects of environmental problems on honey bees in view of sustainable life. **Mellifera**, v.19, n.2, p.23-32, 2019.

VIEIRA, M.R.M.; ZANON, A.M. Tendências e concepções de educação ambiental das ações cadastradas no SisEA/MS e realizadas em Ladário/MS. **Ambiente e Sociedade**, v. 23, p.1-22, 2023.

WARD, M. Climate anxiety is real, and young people are feeling it, 2019. Disponível em: <https://www.smh.com.au/lifestyle/health-and-wellness/climate-anxiety-is-real-and-young-people-are-feeling-it-20190918-p52soj.html>. Acesso em: 27/04/2024.

ZANIRATO, S.H.; ROTONDARO, T. Consumo, um dos dilemas da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v.30, n.88, p. 77-92, 2016.

ZESSO, L.V.; COLTRI, P.P. Educação em mudanças climáticas no contexto brasileiro: uma revisão integrada. **Terrae Didatica**, v. 8, e022039, p. 1-12 2022.

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS INDIVÍDUOS INTEGRANTES DO ESTUDO

QUESTIONÁRIO NO ÂMBITO DO PROJETO DE MESTRADO EM PROCESSOS TECNOLÓGICOS E
AMBIENTAIS, DE LILIANE MARA NAVARRO BALCÃO, REALIZADO NA
EMEB APARECIDA MERINO ELIAS

Nome do aluno(a): _____

Data: _____ Sala/ano: _____ Professor(a): _____

Como o **Gravetín** comentou, precisamos muito de você para melhorar nosso Planeta. E a sua ajuda será respondendo às questões abaixo. Não tem certo ou errado. Precisamos do seu olhar. Agora é com você!!!
Obrigada por sua ajuda!

1 - Você se preocupa com o meio ambiente, com o planeta?

() Sim () Não

2 - O que você considera como meio ambiente?

() É o mesmo que floresta

() É um lugar que fica muito longe de nós

() São todos os animais

() É onde vive o ser humano

() É o lugar onde todos os seres vivos (plantas, insetos, animais e as pessoas) vivem

3 - O que faz parte do meio ambiente?

() Rios, florestas, solo

() O ar, as montanhas, o campo

() As ruas, os animais, os insetos, a casa onde você mora

() Todas as opções anteriores

4 - Você produz lixo ?

() Sim Se sim, quais tipos de lixo? _____

() Não

5 - Seus pais ou alguém mais da sua família produz lixo?

() Sim Se sim, quais tipos de lixo? _____

() Não

6 - Com o excesso de poluição no meio ambiente, quais são para você as consequências para o planeta?

() ALAGAMENTOS



G1 - Bairro Fazgran (Jundiaí) ficou com veículos parados na água
Foto: Arquivo

() DESLIZAMENTOS DE TERRA



G1 - Defesa Civil segue monitorando área deslizamento em Campo de Limpo Paulista (SP) — Foto: Reprodução/TV TEM

() GUERRA



G1 - Tanques russos abandonados - Foto: Getty Images

() TERREMOTO



G1 - Prédios destruídos após Terremoto em Kahramanmaraş, Turquia
Foto: Ilias News Agency (INA) via Reuters

7 - Em um futuro próximo você acha que pode deixar de brincar em espaços abertos, em contato com a natureza, porque ela poderá deixar de existir?

() Sim Se sim, porquê? _____

() Não

8 - Na sua opinião quem são os principais causadores da poluição no meio ambiente, no planeta?

() As abelhas

() O Governo

() Todas as pessoas

() As indústrias

() Agricultura (cultivo de vegetais)

() Agropecuária (criação de animais)

9 - O que você considera como lixo?

() Lixo é qualquer tipo de resíduo

() Tudo aquilo que não se aproveita

() Tudo o que é jogado fora

10 - O que você considera poluição?

() Poluição é causada pelas indústrias e pelos carros

() Poluição é qualquer resíduo, lixo ou gases que agride o meio ambiente

() Poluição é a degradação do meio ambiente incluindo rios, florestas, ar, mar, solo

() Poluição é o resultado de jogar lixo e gases na natureza, incluindo rios, florestas, ar, mar, solo

11 - Na sua opinião, das opções abaixo, o que polui mais?

PRODUÇÃO DE PLÁSTICO



(Foto: Magda Ehlers/Pexels – Revista Galileu)

PRODUÇÃO DE CARNE



(Foto retirada do site: <https://ocrioste.org.br/>)

PRODUÇÃO DE ROUPAS



Imagem de [congerdesign](#) em [Pixabay](#)

12 - Pra onde vai o lixo que produzimos?

- Eu retiro da minha casa e ele some
- A Prefeitura faz a coleta e ele some sozinho
- É queimado
- Eu não sei pra onde vai
- A prefeitura faz a coleta e separa o lixo

13 - Quais desses insetos é o principal colaborador para a vida no planeta? Circule apenas um.

GAFANHOTO



JOANINHA



ABELHA



LIBÉLULA



14 - Na sua opinião, o que podemos fazer para ajudar o planeta? Quais as ações que podemos realizar para amenizar os problemas ambientais? Pode assinalar mais do que uma opção.

- Evitar todo o tipo de poluição nas águas dos rios, mares, oceanos e lagos
- Reciclar
- Evitar usar sacolas plásticas
- Separar o lixo orgânico do lixo reciclável
- Fazer o consumo consciente de recursos como água e energia elétrica
- Evitar desastres ecológicos, como queimadas, derramamentos de óleo nas águas, desmatamentos e morte de animais
- Diminuir a poluição e a emissão de gases poluentes
- Usar energias renováveis, como a solar, eólica (do vento) e hidroelétrica (das águas)
- Diminuir o consumo de alimentos industrializados e de outros produtos industrializados
- Usar meios de transporte alternativos e menos poluentes, como a bicicleta e os transportes públicos
- Optar pela construção de casas sustentáveis, que sejam preparadas para o uso de energias alternativas e renováveis

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNISO

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos realizando a pesquisa intitulada “**As crianças, as alterações climáticas e o conto de fadas, sem as fadas: a percepção infantil**”. Após realizar os esclarecimentos necessários, gostaria de seu consentimento para que seu(sua) filho(a) participe do estudo, respondendo a um questionário na própria escola. A participação do(a) seu(sua) filho(a) não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação e/ou do(a) seu(sua) filho(a) com a pesquisadora ou com a Instituição.

Este documento, é elaborado em duas vias originais, que será assinado pela Pesquisadora e por você, visando assegurar seus direitos. Solicitamos que leia com atenção este Termo e caso tenha alguma dúvida, entre em contato com a Pesquisadora responsável e sua equipe de pesquisa, podendo esclarecer dúvidas do projeto e da participação do(a) seu(sua) filho(a). Uma via original ficará com o(a) Sr(a) e a outra ficará conosco.

1. Equipe de Pesquisadores

Pesquisadora responsável: Liliane Mara Navarro Balcão. **Endereço:** Rua Sorocaba nº 553, Apto. 10/L, Edifício Villa di Ravenna, Bairro Villa Gatti, CEP 13300-340, Itu/SP. **Telefone:** (11) 99556-6261;

Pesquisador participante: Prof. Dra. Marta Maria Duarte Carvalho Vila. **Endereço:** Rua Luiz Oliveira, 145, apto 13. Campinas/SP. **Telefone:** (19) 99400-2751;

Pesquisador participante: Prof. Dr. Victor Manuel Cardoso Figueiredo Balcão. **Endereço:** Rua Sorocaba nº 553, Apto. 10/L, Edifício Villa di Ravenna, Bairro Villa Gatti, CEP 13300-340, Itu/SP. **Telefone:** (11) 98600-0996.

2. Objetivos da pesquisa: Conhecer a percepção infantil sobre as alterações climáticas e, desenvolver material educativo sobre o tema.

3. Procedimentos do estudo: A coleta de dados será realizada por meio de um questionário elaborado com ilustrações e imagens, de maneira lúdica, aplicado na escola, no período em que a criança estuda. A responsável pela aplicação dos questionários será a pesquisadora Liliane Mara Navarro Balcão, que irá aplicar o questionário na sala interativa da escola, orientando e acompanhando o preenchimento do questionário em grupos de 5 (cinco) a 8 (oito) crianças por vez.

4. Riscos, desconfortos e o como o participante será atendido neste caso: Caso seja observado qualquer desconforto ou insegurança do aluno ao responder as questões, o processo será encerrado imediatamente e o aluno será acolhido, em particular, pela pesquisadora Liliane Mara Navarro Balcão. A proteção de dados será garantida através do acesso restrito aos dados pela equipe de pesquisa.

5. Benefícios: Prevê-se produzir um livro (em formato digital) com ilustrações, que permita modificar a visão que as crianças têm sobre as alterações climáticas no planeta, fruto da atividade humana. Cada aluno participante da pesquisa receberá acesso ao material desenvolvido, de modo a fomentar um comportamento pró-ecológico nos estudantes. O desenvolvimento de material educativo para crianças, voltado para as questões ambientais, pode contribuir para a formação de cidadãos conscientes sobre os cuidados a ter com o meio ambiente e para o bem estar da comunidade, a qual estão inseridos.

6. Custo/reembolso para o participante: Não haverá custo para a participação do seu(sua) filho(a), uma vez que, a atividade ocorrerá na própria escola no horário normal do aluno. Caso o participante da pesquisa venha a sofrer qualquer prejuízo\inconveniente resultante de sua participação, o mesmo poderá procurar obter reparação de acordo com a Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012

7. Confidencialidade da pesquisa: Comprometemo-nos em manter o sigilo e privacidade absoluta de suas informações e indenização por eventuais danos à saúde decorrente da pesquisa. Toda e qualquer dúvida sobre o projeto será esclarecida pelo responsável por meio de telefone ou pessoalmente após agendamento.

“As crianças, as alterações climáticas e o conto de fadas, sem as fadas: a percepção infantil”

Pesquisador Responsável: Liliane Mara Navarro Balcão - Telefone de contato: (11) 99556-6261

8. Local da pesquisa: EMEB Aparecida Merino Elias, av, José Gothard, 531, Bairro Medeiros, Jundiá -SP.

9. Retirada do Consentimento: Você poderá a qualquer momento, retirar o seu consentimento de participação da estudo, sem que haja algum prejuízo a você ou a seu (ua) filho(a).

10. Contato: Em caso de dúvidas sobre esta pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores, que estão discriminados na seção 1. deste documento.

Em caso de denúncias ou dúvidas sobre outras questões éticas, você poderá entrar em contato com a Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa CEP-UNISO, situado na Rodovia Raposo Tavares, Km 92,5, CEP 18023-000 Sorocaba/SP, nos seguintes horários: segunda-feira das 9h00 às 12h30, quarta-feira das 13h30 às 16h00 e sexta-feira das 9h00 às 12h30; telefone: (15) 2101-7085; e-mail: cep@uniso.br.

Assinatura da Pesquisadora Responsável: *Liliane Mara Navarro Balcão*

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPANTE DA PESQUISA

Eu, _____, declaro que li as informações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do projeto intitulado **“As crianças, as alterações climáticas e o conto de fadas, sem as fadas: a percepção infantil”**, que tem como Pesquisadora responsável Liliane Mara Navarro Balcão e equipe de pesquisa Marta Maria Duarte Carvalho Vila e Victor Manuel Cardoso Figueiredo Balcão, fui devidamente informado(a) dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa, e concordo em participar do estudo.

Foi garantido ao participante da pesquisa:

- Que todas as informações obtidas a seu respeito neste estudo, serão analisadas em conjunto com as de outros participantes, não sendo divulgada a sua identificação ou de outros participantes em nenhum momento;
- Que pode retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade;
- A qualquer momento, se for de seu interesse, pode ter acesso a todas as informações obtidas a seu respeito;
- Quando o estudo for finalizado, será informado sobre os principais resultados e conclusões obtidos neste estudo, bem como sobre a possibilidade de publicação destes dados em revista ou apresentação em encontros científicos.

Declaro que recebi uma via original do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concordo em participar da pesquisa.

Sorocaba, _____ de _____ de 2023

NOME E ASSINATURA DO PARTICIPANTE OU RESPONSÁVEL:

Nome por extenso:

Assinatura:

“As crianças, as alterações climáticas e o conto de fadas, sem as fadas: a percepção infantil”

Pesquisador Responsável: Liliane Mara Navarro Balcão - Telefone de contato: (11) 99556-6261

ANEXO 3

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)



E por isso, preciso muito da sua ajuda para responder um **pequeno questionário!**

São perguntas simples e não tem certo ou errado. O importante é responder com calma e sinceridade!

Essas perguntas nos ajudarão a olhar com mais carinho para nosso planeta e a cuidar melhor dele.

Basta seguir o passo-a-passo abaixo. Fique tranquilo que a professora irá te ajudar!

1. Fazer a leitura do TALE, que é este aqui!

2. Identifique-se com seu nome, idade e ano que estuda.

3. Quando tudo estiver respondido...

...é só entregar para a professora!

- Quero participar!
- Não quero participar!

Assinatura do aluno:

APÊNDICE 1

PARECER DE APROVAÇÃO DO CEP

UNIVERSIDADE DE
SOROCABA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: "As crianças, as alterações climáticas e o conto de fadas, sem as fadas: a percepção infantil"

Pesquisador: LILIANE MARA NAVARRO BALCAO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 69284923.7.0000.5500

Instituição Proponente: Universidade de Sorocaba

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.065.961

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa intitulado: "As crianças, as alterações climáticas e o conto de fadas, sem as fadas: a percepção infantil", proposto pela pesquisadora responsável: LILIANE MARA NAVARRO BALCAO.

As informações descritas nos campos "Apresentação do projeto", "Objetivos da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram copiadas dos arquivos das informações básicas do projeto (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2129796 de 28/04/2023) e/ou do projeto detalhado "projeto_de_pesquisa" de 28/01/2023).

Trata-se de uma pesquisa quantitativa não experimental. A pesquisa será realizada pela aplicação de questionário a estudantes dos 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I, de modo a captar a perspectiva da criança em relação as alterações climáticas sem interferência de qualquer forma em suas respostas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Conhecer a percepção infantil sobre as alterações climática e, desenvolver material educativo sobre o tema.

Endereço: Rodovia Raposo Tavares, km 92,5
Bairro: Vila Artura **CEP:** 18.023-000
UF: SP **Município:** SOROCABA
Telefone: (15)2101-7085 **E-mail:** cep@uniso.br

Continuação do Parecer: 6.065.961

Objetivo Secundário:

> Reunir informações acerca dos conhecimentos das crianças sobre as alterações climáticas; > Verificar a importância de esclarecimentos e aprofundamento desta temática em prol do bem estar próprio e coletivo; > Desenvolver um livro ilustrado do tipo e-book, que permita informar sobre as alterações climáticas pelas quais o planeta está passando e, também inculcar hábitos e atitudes positivas nas crianças perante essas alterações.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos são mínimos podendo ocorrer possíveis constrangimentos dos participantes ao responder às questões levantadas ou despertar sentimentos negativos. Caso seja observado qualquer desconforto ou insegurança dos alunos ao responder às questões, o processo será encerrado imediatamente e o aluno será acolhido, em particular, pela Pesquisadora Liliane Mara Navarro Balcão.

Cabe lembrar que a Pesquisadora Liliane Mara Navarro Balcão é Professora da Escola, tendo vasta experiência e contato com os alunos, estando apta para perceber qualquer problema e assegurar aos participantes afeto e cuidado nas suas necessidades. Ressalta-se ainda que será respeitada a motivação e o desejo da criança em responder às questões.

Riscos ainda possíveis são aqueles relativos aos vazamentos das informações coletadas. Neste sentido, a observância às regras da LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados) será uma constante, pelo que a proteção de dados será garantida tanto através do acesso restrito aos dados pela equipe de pesquisa, como pelo uso de senhas para acesso aos dados coletados (armazenados na nuvem, no GoogleDrive) e anonimização dos dados, a fim de remover/modificar as informações que possam identificar o participante.

Benefícios:

Os benefícios da pesquisa serão pessoais e coletivos. Prevê-se produzir um livro (em formato digital) com ilustrações, que permita modificar a visão que as crianças têm sobre as alterações climáticas, fruto da atividade humana. Cada aluno participante da pesquisa receberá acesso ao material desenvolvido. Ainda, havendo interesse por parte da Escola, o e-book será disponibilizado para todos os alunos, de modo a fomentar um comportamento pró-ecológico nos

Endereço: Rodovia Raposo Tavares, km 92,5
Bairro: Vila Artura **CEP:** 18.023-000
UF: SP **Município:** SOROCABA
Telefone: (15)2101-7085 **E-mail:** cep@uniso.br

Continuação do Parecer: 6.065.961

estudantes. O desenvolvimento de material educativo para crianças, voltado para as questões ambientais, pode

contribuir para a formação de cidadãos conscientes com os cuidados a ter com o meio ambiente e para o bem estar da comunidade, a qual estão inseridos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Para a realização da pesquisa científica, a pesquisadora irá aplicar um teste para os alunos de uma escola municipal localizada na cidade de Jundiaí. Por meio de um questionário, será avaliada a percepção dos estudantes a respeito dos temas relacionados à mudanças climáticas. A pesquisadora apresenta critérios de inclusão/exclusão e encerramento da pesquisa.

Critérios de inclusão

Serão incluídos na pesquisa os alunos com idades entre 8 a 11 anos, devidamente matriculados na referida escola, com autorização prévia dos responsáveis. A escolha dos alunos dos 3º, 4º e 5º anos foi devido à sua autonomia, pois, em sua maioria, já escrevem convencionalmente e teriam uma certa fluência de leitura e de escrita. Outro aspecto da escolha deve-se aos conteúdos abordados sobre o meio ambiente serem mais próximos para as percepções climáticas.

Critérios de exclusão

Serão excluídos da pesquisa (i) aqueles alunos que apresentem algum tipo de disfunção cognitiva, e (ii) aqueles alunos que, após a explicação pela pesquisadora, por algum motivo, não tenham respondido a todas as questões propostas no Questionário ou não tenham compreendido essas questões.

CRITÉRIOS PARA SUSPENSÃO OU ENCERRAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa se tornará inviável e poderá ser encerrada se as crianças se negarem a responder ao Questionário; se as famílias não assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; e caso ocorra o desligamento institucional da responsável principal pela pesquisa da escola definida para a pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora anexou:

Endereço: Rodovia Raposo Tavares, km 92,5	
Bairro: Vila Artura	CEP: 18.023-000
UF: SP	Município: SOROCABA
Telefone: (15)2101-7085	E-mail: cep@uniso.br

Continuação do Parecer: 6.065.961

Anexo 1 - Questionário que será aplicado.

Anexo 2 - TCLE de maneira adequada (contendo dados do pesquisador e toda equipe de pesquisa).

Anexo 3 - TALE

Autorização do Local de Pesquisa em papel timbrado e assinado pelo diretor

Carta de Apresentação

Currículo Lattes de toda equipe de pesquisa

Folha de Rosto

Projeto de Pesquisa

Recomendações:

Ver item Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequacoes

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto intitulado "As crianças, as alterações climáticas e o conto de fadas, sem as fadas: a percepção infantil", cadastrado sobre CAAE: 69284923.7.0000.5500, não apresenta pendência e esta de acordo com as Resolucoes 466/12 e/ou 510/16 do Conselho Nacional de Saúde encontra-se em situação APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto Aprovado na Reunião do Colegiado CEP-Uniso, no dia 11 de maio de 2023.

A pesquisadora responsável, deverá submeter ao CEP Relatórios Parcial e Final da pesquisa, conforme o cronograma do projeto e segundo as normas obrigatórias da CONEP. Deverá ser por meio da Plataforma Brasil, via notificação, para que sejam devidamente apreciadas no CEP.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2129796.pdf	28/04/2023 21:55:26		Aceito
Parecer Anterior	Folha_de_rosto.pdf	28/04/2023 21:54:34	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito
Outros	PROJETO_LILIANE_FINAL.docx	28/04/2023 21:48:30	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	PROJETO_.pdf	28/04/2023 21:40:11	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito

Endereço: Rodovia Raposo Tavares, km 92,5
Bairro: Vila Artura **CEP:** 18.023-000
UF: SP **Município:** SOROCABA
Telefone: (15)2101-7085 **E-mail:** cep@uniso.br

Continuação do Parecer: 6.065.961

Investigador	PROJETO_.pdf	28/04/2023 21:40:11	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito
Outros	autorizacao_escola.pdf	28/04/2023 21:36:42	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito
Outros	carta_lattes_CEP.pdf	28/04/2023 21:34:50	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito
Outros	carta_apresentacao_projeto_CEP.pdf	28/04/2023 21:33:27	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito
Outros	ANEXO_1_QUESTIONARIO.pdf	28/04/2023 21:26:51	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ANEXO_3_TALE.pdf	28/04/2023 21:26:29	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ANEXO_2_TCLE_CEP.pdf	28/04/2023 21:26:19	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Liliane.pdf	28/04/2023 21:26:07	LILIANE MARA NAVARRO BALCAO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SOROCABA, 17 de Maio de 2023

Assinado por:

Raquel de Mendonça Rosa Castro
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia Raposo Tavares, km 92,5

Bairro: Vila Artura

CEP: 18.023-000

UF: SP

Município: SOROCABA

Telefone: (15)2101-7085

E-mail: cep@uniso.br

APÊNDICE 2

DECLARAÇÃO DE CEDÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS SOBRE O PERSONAGEM “GRAVETÍN”



DECLARAÇÃO DE CEDÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Eu, **Caroline Cristina Selles de Macedo**, RG 44.886.470-8, CPF 469.941.808-24, declaro para os devidos efeitos que CEDO DE FORMA IRREVOGÁVEL TODOS E QUAISQUER DIREITOS AUTORAIS, OU OUTROS, sobre o personagem desenhado “Gravetin” (na forma da imagem abaixo inserida), em todas as suas formas e variantes possíveis, tanto em formato 2D como 3D, a **Liliane Mara Navarro Balcão**, RG 27.659.684-5, CPF 266.209.818-01, para efeitos de utilização no seu Projeto de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais, da Universidade de Sorocaba, intitulado “**AS CRIANÇAS, AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E O CONTO DE FADAS, SEM AS FADAS: A PERCEÇÃO INFANTIL**”.

Esta Declaração de Cedência de Direitos Autorais assume efeitos imediatos à data de hoje, e abrange todas as utilizações possíveis do personagem “Gravetin” nas formas supramencionadas, seja em formato de e-book digital, jogos teatrais, jogos digitais, brochuras, livretos, entre outros em que a receptora desta Declaração de Cedência de Direitos Autorais assim o decida utilizar.

GRAVETIN - Esboço original:



GRAVETIN - Esboço final:



Itu, 01 de Março de 2023

Caroline Cristina Selles de Macedo