

Ideias para resolução de problemas ambientais por estudantes do Ensino Fundamental

Ideas for solving environmental problems by Elementary School students

Marina Silva Bicalho Rodrigues
Jane Farias Chagas-Ferreira
Universidade de Brasília (UNB)
Brasília-Brasil

Resumo

A demanda por uma sociedade mais sustentável é urgente. Para isso, é requerida a formação de cidadãos conscientes de sua própria responsabilidade por condutas mais ecológicas. Diante disso, o objetivo deste estudo foi analisar a geração de ideias de estudantes do Ensino Fundamental para resolução de problemas ambientais descritos em dois cenários. Participaram do estudo 43 estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental que fizeram parte de um Programa de Educação Ambiental. A análise dos dados foi realizada por meio do Programa SPSS e da Análise de Conteúdo, com o suporte do instrumento PARCPA. Os principais achados apontam que, para resolução do problema da escassez de água potável, a maior parte das ideias geradas pelos participantes relacionam-se a condutas sustentáveis frugais de práticas que evitam o desperdício de água. Para resolução do problema das queimadas, todas as respostas foram associadas a condutas pró-ecológicas, principalmente no que se refere a ações de proteção à natureza.

Palavras-chaves: Resolução de Problemas Ambientais; Educação Ambiental; Estudantes do Ensino Fundamental.

Abstract

The demand for a more sustainable society is urgent. For this, it is necessary to develop citizens who are aware of their own responsibility for more ecological behaviors. In this context, the objective of this study was to analyze the generation of ideas by elementary school students for solving environmental problems described in two scenarios. Forty-three 4th grade elementary school students who were part of an Environmental Education Program participated in the study. Data analysis was conducted using SPSS software and Content Analysis, supported by the PARCPA instrument. The main findings indicate that, for solving the problem of potable water scarcity, most ideas generated by participants were related to frugal sustainable practices aimed at avoiding water waste. To address the issue of wildfires, all responses were associated with pro-ecological behaviors, particularly in terms of actions to protect nature.

Keywords: Environmental Problem Solving; Environmental Education; Elementary School Students.

1- Introdução

Os problemas socioambientais têm assolado toda a humanidade e provocado consequências ainda incomensuráveis para todos o planeta. O documento intitulado *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development* (United Nations, 2015) aponta que nos encontramos em um momento de grandes desafios, entre eles, o de alcançarmos o desenvolvimento sustentável em nível mundial. Nesse contexto, a Agenda 2030 apresenta os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais são descritos como objetivos globais e universalmente aplicáveis. Os ODS visam, essencialmente, contribuir com o fim da pobreza mundial, com a proteção do meio ambiente e com a garantia da paz e da prosperidade. Para isso, é importante que sejam consideradas as diferentes realidades e os níveis de desenvolvimento de cada país. As prioridades e políticas nacionais devem ser reconhecidas ao serem traçados os planos nacionais para o desenvolvimento sustentável específicos de cada nação (United Nations, 2015).

Apesar da relevância dos apontamentos dos objetivos e metas da Agenda 2030, que deverão ser alcançados entre os anos de 2016 e 2030, milhões de pessoas ao redor de todo o mundo ainda vivem na extrema pobreza. Vivenciamos uma crescente desigualdade intra e entre países, disparidades de oportunidades e de riqueza, grandes taxas de desemprego, ameaças frequentes à saúde, desastres naturais, inúmeros conflitos e elevadas taxas de violência. Todas essas questões têm ameaçado o progresso já alcançado nas últimas décadas acerca do desenvolvimento sustentável (United Nations, 2015).

A VII edição do Relatório Luz da Sociedade Civil da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável Brasil, que teve como finalidade analisar, divulgar, promover e avaliar anualmente a implementação dos ODS no Brasil, revelou uma grave realidade. Os dados apresentados no relatório indicam que a nossa sociedade continua em crise com o crescimento da pobreza, da fome, do desemprego e, conseqüentemente, das desigualdades sociais. O relatório aponta que governos e instituições privadas com fins lucrativos não têm feito o necessário para promover de forma efetiva a implementação dos ODS no país (Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030, 2023).

A sociedade brasileira enfrenta situações desafiadoras devido ao colapso socioambiental. Essa *policrise* tem características sistêmicas que ameaçam as múltiplas formas de vida no Planeta Terra, cujos resultados são inúmeros, entre os quais, destacam-se os efeitos das mudanças climáticas, as restrições de acesso à saúde, a crise na alimentação, a

falta de água de qualidade, a falta de habitação para todos, a redução da biodiversidade e o aumento da miséria e da fome (Rosa *et al.*, 2022).

A Educação Ambiental (EA), nesse contexto, tem um papel fundamental na formação de pessoas sensíveis a todas essas questões sociais e ambientais, sejam elas locais ou globais e, conseqüentemente, no desenvolvimento de soluções para os problemas socioambientais atuais e futuros. Nesta direção, a EA tem a missão de contribuir com o desenvolvimento de cidadãos capazes de identificar quando e como agir perante esses problemas em prol de um presente e um futuro melhor para todas as pessoas e para os demais seres e sistemas naturais (Rosa *et al.*, 2022). Diante do panorama exposto, o objetivo deste trabalho é apresentar e discutir a geração de ideias de estudantes do Ensino Fundamental para resolução de problemas socioambientais mundiais.

2- Problemas Ambientais

A humanidade tem passado por rápidas e profundas transformações. Diante disso, é necessário que esteja preparada para lidar com as problemáticas advindas dessas mudanças. As inovações sem precedentes, principalmente tecnológicas, têm impactado todo o mundo. O conhecimento científico criou oportunidades e possibilitou soluções que prometem melhorar a vida humana no Planeta Terra, mas, ao mesmo tempo, gerou impactos e mudanças disruptivas em todos os setores. Diante disso, emerge uma questão: Será possível associar essas transformações e inovações à resolução dos problemas sociais e ambientais que enfrentamos hoje?

O início do século XXI demandou, mais do que nunca, o constante enfrentamento de transformações inéditas. A globalização, os avanços tecnológicos e o ritmo acelerado são exemplos de criações que proporcionaram mudanças imediatas na vida das pessoas. Essas mudanças, no entanto, trouxeram não apenas inúmeros benefícios, mas também nos impactou com dezenas de desafios e situações-problema que necessitam de soluções imediatas (Neves-Pereira; Alencar, 2018).

Segundo a *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) os três principais desafios da contemporaneidade referem-se às questões ambientais, econômicas e sociais. Estes três desafios estão intrinsecamente conectados e interrelacionados, não podendo ser tratados de forma isolada. (OECD, 2018)

O primeiro desafio, que trata das questões ambientais, vincula-se principalmente ao esgotamento dos recursos naturais e às mudanças climáticas. Tais problemas vêm exigindo

ações consideradas urgentes, tanto do poder público quanto da sociedade civil. O segundo desafio refere-se às questões econômicas e está relacionado à interdependência local, regional, nacional e internacional. Essa interdependência criou uma economia compartilhada, mas também criou a incerteza e a exposição a riscos de crises econômicas generalizadas. O terceiro desafio refere-se aos problemas sociais. A população global cresce exponencialmente a cada ano. Concomitantemente a isso, aumenta-se a migração, a urbanização e a diversidade social e cultural que estão remodelando países e comunidades. Conseqüentemente, as desigualdades sociais crescem e, paralelamente, aumentam-se os conflitos e a instabilidade social (OECD, 2018).

O comportamento humano é hoje a principal causa dos problemas ambientais (Corral-Verdugo (2003), os quais são caracterizados como sendo o resultado da reação da natureza às condutas humanas que agridem o meio ambiente (Djurayeva, 2023). Dentre os principais problemas ambientais relacionados aos impactos humanos sobre a natureza estão: (a) a poluição atmosférica, que resulta no esgotamento da camada de ozônio, (b) os resíduos industriais e agrícolas, que contaminam o solo e as águas e matam inúmeros animais e insetos, (c) o crescimento de complexos industriais, que geram perda da fauna e da flora local (Djurayeva, 2023), (d) o consumismo exacerbado, que gera lixo e resíduos e (e) a exploração dos recursos, que prejudica seres-vivos e não-vivos Corral-Verdugo, 2003).

Além de toda a degradação ambiental, o mal uso dos recursos naturais e as mudanças climáticas agravam a lista de desafios que a humanidade enfrenta atualmente. O aumento na temperatura do Planeta Terra, a elevação dos níveis dos mares, a acidificação dos oceanos e outros impactos relativos às mudanças climáticas afetam, principalmente, as zonas costeiras e os países costeiros de baixa altitude, inclusive muitos países ainda em desenvolvimento (United Nations, 2015).

Para além da descrição dos problemas socioambientais, precisamos agora pensar também em soluções para eles – ou melhor, em formas de evitá-los. Os problemas ambientais, econômicos e sociais desencadeiam debates mundiais e clamam por soluções globais e locais (OECD, 2018). A busca por soluções satisfatórias que resolvam problemas diversos não é uma novidade da sociedade contemporânea. Desde os primórdios, as pessoas buscam ideias inovadoras para solucionar questões sociais e/ou ambientais. Mas, a questão é: Como formar cidadãos preparados para lidar com as demandas do século XXI, que estejam

aptos a solucionar problemas não só locais, mas também mundiais, de forma rápida, eficiente, sustentável e criativa?

3- Soluções Criativas para Problemas Ambientais Globais

Csikszentmihalyi (1996) afirma que ser humano significa essencialmente ser criativo. No entanto, segundo o autor, as principais ameaças à nossa própria sobrevivência e os problemas que esperamos que a criatividade resolva hoje, são justamente os resultados das soluções criativas do passado. Agora, necessitamos novamente da criatividade para resolvê-los.

Toda invenção promete melhorias na qualidade de vida. Entretanto, em algum momento, apresentará também consequências negativas de seu uso. Cada nova criação – televisões, carros, computadores, celulares, bombas, fertilizantes, grandes construções, entre outras inovações – muda nossa forma de pensar e agir no mundo. No entanto, os pontos potencialmente negativos desses novos aparatos apenas serão conhecidos com o passar do tempo; talvez, também com o tempo, se torne mais difícil eliminar as criações e suas possíveis consequências negativas que passaram a fazer parte de uma cultura (Csikszentmihalyi, 1996).

A solução criativa para problemas sociais e ambientais tem sido uma demanda cada vez mais urgente das sociedades contemporâneas e, por conseguinte, essencial na formação de qualquer cidadão (Clark et al., 2020). O relatório do *Programme for International Student Assessment (Pisa)* (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021) aponta que, cotidianamente, as pessoas fazem uso da criatividade ao lidarem com diferentes tipos de problemas, sejam eles pessoais, sociais ou ambientais. O pensamento criativo, nesse sentido, poderá contribuir para que o indivíduo analise o problema sob um ponto de vista técnico, social e ambiental e, com isso, as soluções para os problemas também poderão ser desenvolvidas com uma visão mais ampla, complexa, interconectada e coletiva.

A Educação Ambiental, nesse contexto, pode ser compreendida como uma importante ferramenta na identificação e na geração de ideias para a resolução criativa de problemas sociais e ambientais; e, conseqüentemente, na resposta global frente à crise ambiental e em direção ao desenvolvimento sustentável (Xiang & Meadows, 2020).

Segundo Rodrigues e Chagas-Ferreira (2023a) a Educação Ambiental permite ao cidadão não apenas refletir, mas, principalmente, se comover, mobilizar e agir politicamente e conjuntamente às esferas públicas, para que mudanças reais aconteçam em favor de um

próspero desenvolvimento sustentável. O objetivo é que a Educação Ambiental possa contribuir para uma formação adequada dos indivíduos visando o desenvolvimento de habilidades e competências para o enfrentamento de problemas ambientais de maneira crítica, atuante e criativa (Rodrigues; Teodoro, 2023).

Conforme aponta Daskolia et al. (2012), é responsabilidade da Educação Ambiental abordar questões socioambientais que incentivem formas mais conscientes de manifestação da criatividade para dar respostas às demandas contemporâneas individuais e coletivas. Segundo Meitiyani et al. (2021), a Educação Ambiental pode contribuir com o desenvolvimento do pensamento criativo dos estudantes à medida que fornece um espaço em que é permitido a eles criar e desenvolver soluções criativas conscientes e responsáveis para os problemas ambientais atuais.

4- Método

Foi utilizado um delineamento quase-experimental, caracterizado por apresentar distribuição não aleatória dos sujeitos (Cook, 2007). As turmas foram selecionadas utilizando-se os seguintes critérios: (a) participar do Projeto Parque Educador no mesmo parque ecológico, (b) pertencer ao 4º do Ensino Fundamental de escolas públicas do Distrito Federal.

Esse trabalho é parte de um estudo submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade de Brasília – UnB, aprovado em 26-04-2023, com registro CAAE 67360223.8.0000.5540.

4.1- Cenário

A coleta de dados foi realizada no Parque Ecológico de Águas Claras, Distrito Federal, Brasil, o qual recebe estudantes da rede pública de ensino do DF para realização das aulas de Educação Ambiental e Patrimonial do Programa Parque Educador. Este programa é uma realização da Secretaria de Estado e Educação do Distrito Federal (SEEDF), da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) e do Instituto Brasília Ambiental (IBRAM). Tem como principal objetivo fortalecer a Educação Ambiental e Patrimonial no Distrito Federal.

4.2- Participantes

Participaram do estudo 43 estudantes advindos de duas turmas (G1 e G2) do 4º ano do Ensino Fundamental que frequentavam o Programa Parque Educador no Parque Ecológico de Águas Claras. Todos os estudantes realizaram um teste contendo um cenário, aplicado ao término da última aula realizada no parque.

Tabela 1 – Caracterização dos participantes

Grupo	Gênero				Idade	
	Feminino		Masculino		Média	DP
Total	n	%	n	%	n	%
G1(20)	5	25%	15	75%	9,60	0,59
G2(23)	9	39,2%	14	60,8%	9,64	0,58

Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

4.3- Instrumentos

(1) Questionário sociodemográfico: instrumento que visa traçar o perfil dos estudantes participantes.

(2) Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais: instrumento desenvolvido pelas autoras com base no modelo de avaliação utilizado pelo PISA (INEP, 2021). Os participantes listaram, por escrito, ideias para a resolução do problema proposto no instrumento. Cada grupo recebeu um cenário diferente para gerar respostas.

(2.1) Cenário 1 proposto ao G1: Semana passada você assistiu a um documentário que dizia que mais de 70% da superfície terrestre é coberta por água, mas, apenas 2,5% é água doce. O documentário dizia ainda que milhões de pessoas têm morrido por conta da escassez ou da falta de água potável. Essa situação chamou sua atenção! Você lembrou que na sua escola há muito desperdício de água. Os estudantes vão ao banheiro e deixam a torneira aberta, dão descarga várias vezes sem necessidade e na hora do recreio, abrem os bebedouros e não fecham depois. Enfim, há muito desperdício de água potável. Que ideias você tem para resolver esse problema? Quanto mais ideias, melhor!

(2.2) Cenário 2 proposto ao G2: A sua turma da escola está participando de um projeto de Educação Ambiental em um parque ecológico da cidade. No entanto, no último final de semana aconteceu uma tragédia: uma imensa queimada no parque, provavelmente provocada propositalmente por alguém. Vocês ficaram sem aulas e muitas plantas e animais morreram ou se machucaram. O que você e seus colegas de turma podem fazer para evitar esse tipo de situação? Quanto mais ideias, melhor!

4.4- Análise dos dados

A análise quantitativa dos dados coletados foi realizada com o suporte do programa SPSS versão 25. A análise qualitativa dos foi realizada por meio da Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Na abordagem quantitativa são considerados quatro fatores principais: (a) pré análise, (b) codificação, (c) categorização e (d) inferência (Bardin, 2016).

Para dar suporte à análise qualitativa foi elaborado o Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais - PARCPA. Este protocolo foi utilizado para avaliar, codificar, categorizar e interpretar as ideias geradas pelos participantes. Seguindo a metodologia de Bardin (2016) de Análise de Conteúdo, as respostas dos estudantes foram previamente analisadas. Em seguida, foram selecionadas e codificadas apenas aquelas consideradas adequadas à resolução dos problemas propostos no instrumento Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais. A codificação das respostas gerou categorias que, posteriormente, fomentaram as inferências necessárias para compreensão e descrição dos resultados.

5- Resultados

O Quadro 1 apresenta as ideias, categorizadas, que os participantes do G1 listaram para resolver o problema socioambiental descrito no Cenário 1 – que tinha por objetivo evitar o desperdício de água potável no ambiente escolar. A frequência de respostas (F) ultrapassa o número de participantes visto que um mesmo estudante poderia oferecer mais de uma ideia para resolver a problemática proposta no cenário.

Quadro 1 – Ideias para resolução do problema apresentado no Cenário 1 - Grupo 1 (n = 20)

Categoria / Respostas	F
Evitar o desperdício de água na torneira <ul style="list-style-type: none">● Fechar as torneiras;● Não deixar as torneiras abertas.	11
Evitar o desperdício de água de forma geral (não especificada) <ul style="list-style-type: none">● Não desperdiçar água;● Parar de desperdiçar água.	10
Evitar o desperdício água durante o banho <ul style="list-style-type: none">● Não ficar muito tempo no banho;● Tomar banho rápido.	4
Não poluir a água <ul style="list-style-type: none">● Não jogar lixo na água;● Parar de jogar lixo na água.	4
Evitar o desperdício de água ao usar a descarga <ul style="list-style-type: none">● Não apertar a descarga várias vezes;● Não dar descarga sem necessidade.	2
Economizar água de forma geral <ul style="list-style-type: none">● Não usar muita água no dia a dia;	2

<ul style="list-style-type: none"> • Economizar água. 	
Evitar o desperdício de água ao regar as plantas <ul style="list-style-type: none"> • Regar as plantas com a quantidade certa de água. 	1
Economizar água ao regar as plantas <ul style="list-style-type: none"> • Economizar água quando molhar as plantas. 	1
Economizar água ao dar descarga <ul style="list-style-type: none"> • Não dar descarga todos os dias senão gasta água. 	1
Cuidar dos bens materiais para evitar o desperdício de água <ul style="list-style-type: none"> • Não ficar ligando e desligando a água para não quebrar a torneira. 	1
Economizar água ao lavar o carro <ul style="list-style-type: none"> • Economizar água para lavar o carro. 	1
Evitar o desperdício de água nos bebedouros <ul style="list-style-type: none"> • Não deixar os bebedouros abertos. 	1
Aplicar multas em quem desperdiçar água <ul style="list-style-type: none"> • Quem gastar muita água terá que pagar mais. 	1
Total:	40

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

No Quadro 2 são apresentadas as ideias geradas, e categorizadas, pelos participantes do G2 para resolver o problema socioambiental descrito no Cenário 2, cujo objetivo principal era evitar incêndios na vegetação. A frequência total de respostas (F) também ultrapassa o número de participantes visto que um mesmo estudante poderia oferecer mais de uma resolução à problemática proposta no cenário.

Quadro 2 – Frequência das Ideias para resolução do Cenário 2 - Grupo 2 (n = 23)

Categoria / Respostas	F
Apagar o fogo com água <ul style="list-style-type: none"> • Apagar o fogo com a mangueira; • Trazer um balde com água. 	6
Uso de tecnologia para apagar o fogo com água <ul style="list-style-type: none"> • Criar um robô voador que solta água no fogo; • Um detector de fumaça que solta água. 	4
Contactar um profissional <ul style="list-style-type: none"> • Chama o bombeiro. 	3
Proibir o uso de fogo perto da vegetação <ul style="list-style-type: none"> • Não fumar perto das matas; 	3

Ideias para resolução de problemas ambientais por estudantes do Ensino Fundamental

<ul style="list-style-type: none">• Sem isqueiro perto do mato seco.	
Desenvolver equipamentos eletrônicos que não geram queimadas <ul style="list-style-type: none">• Fazer cigarros que apaguem assim que jogarem fora;• Cigarro elétrico que é só apertar um botão que apaga.	2
Não colocar fogo na vegetação <ul style="list-style-type: none">• Não tacar fogo;• Não botar fogo no cerrado porque ele é importante.	2
Assumir a responsabilidade de apagar o fogo <ul style="list-style-type: none">• Eu apagaria o fogo e salvaria os animais;• Ser um bombeiro para apagar o fogo.	2
Apagar o fogo com terra <ul style="list-style-type: none">• Jogar terra.	1
Apagar o fogo com abafador <ul style="list-style-type: none">• Usar um abafador.	1
Apagar o fogo com urina <ul style="list-style-type: none">• Mijar.	1
Uso de tecnologia para apagar o fogo com vento <ul style="list-style-type: none">• Máquina de pegar o oxigênio e transformar em vento para apagar o fogo.	1
Realizar práticas tradicionais <ul style="list-style-type: none">• Fazer a dança da chuva.	1
Cuidar da natureza <ul style="list-style-type: none">• Cuidar do Cerrado.	1
Total:	28

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

6- Discussão

O cuidado ambiental, compreendido como o conjunto de comportamentos humanos de proteção ao meio ambiente, é uma derivação ainda pouco explorada pela literatura da área. O cuidado ambiental assume uma posição importante no contexto atual, diante da crise ecológica que nos encontramos atualmente. As principais características dessa crise estão expostas em diversos níveis, aspectos e consequências. Alguns exemplos são a visível escassez de recursos naturais, o aumento da poluição mundial ou a crescente geração/acúmulo de lixo e resíduos. Tudo isso são consequências dos comportamentos antiecológicos e insustentáveis dos seres humanos (Pinheiro; Pinheiro, 2007).

Ao contrário, as condutas sustentáveis resultam na preservação dos recursos naturais, na integridade das espécies animais e vegetais e no bem-estar individual e social das gerações atuais e futuras (Corral-Verdugo; Pinheiro, 2004). Nesse sentido, sustentabilidade pressupõe primordialmente que indivíduos e sociedades assumam a responsabilidade de suas ações em prol de um futuro melhor para todos os seres vivos e não vivos que compõem o nosso planeta (UNESCO, 2015).

Corral-Verdugo et al. (2020) categorizou as condutas sustentáveis em: (a) pró-ecológicas (ações de proteção à natureza como cuidar da água, economizar energia e reciclar), (b) frugais (ações que evitam o desperdício como reutilizar produtos e viver sem excessos), (c) altruístas (ações de ajuda desinteressada como ajudar os mais economicamente desfavorecidos e doar sangue) e (d) equitativas (ações de tratamento justo e não discriminatório como direitos iguais a homens e mulheres ou tratamento equitativo para pobres e ricos).

Para a discussão dos resultados deste estudo optou-se por definir as categorias encontradas em consonância com a categorização de Corral-Verdugo et al. (2020) para condutas sustentáveis. Acreditamos que a definição dos autores se adequa à proposta da nossa pesquisa e favorece a compreensão dos dados. Os resultados encontrados indicaram que os participantes têm ideias diversas para possíveis condutas sustentáveis que solucionem problemas ambientais como: a escassez da água potável e as queimadas propositalmente realizadas de forma criminosa.

Para a resolução do problema proposto no Cenário 1 (escassez de água), a maioria dos participantes indicou soluções relacionadas a condutas frugais de práticas que evitam o desperdício de água de alguma forma (durante o banho, ao usar a torneira, ao lavar o carro, ao regar as plantas, ao usar o bebedor e outras não especificadas pelos participantes) (n=29; 72,5%). Outras condutas sustentáveis, com menor frequência, também foram listadas pelos participantes da pesquisa como: condutas pró-ambientais de ações que visam economizar água (n=5; 12,5%), não poluir (n=4; 10%) e cuidar dos bens materiais (n=1; 2,5%); e condutas equitativas como aplicar punições que contemplem todos que não fizerem bom uso do recurso natural (n=1; 2,5%).

Em relação a problemática descrita no Cenário 2 (queimada criminosa em vegetação nativa), todas as respostas foram associadas a condutas pró-ecológicas com ações de proteção à natureza como: apagar o fogo de formas diversas (assumindo-se a

responsabilidade, contactando-se um profissional, desenvolvendo-se equipamentos eletrônicos, ou usando-se técnicas convencionais como mangueira, terra ou abafador) (n=20; 71,4%), prevenir antecipadamente as queimadas (fabricando-se cigarros que não queimam e proibindo-se jogar fogo ou fumar na mata) (n=7; 25%) e cuidar da natureza (n=1; 3,6%).

Um estudo desenvolvido por Oliveira et al. (2023) teve como objetivo compreender a percepção das crianças em idade escolar acerca do meio ambiente e do cuidado ambiental. A pesquisa contou com a participação de 26 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Natal. Os principais achados apontam que as crianças compreendem o meio ambiente como o local onde vivem, que fazem parte delas e que necessita ser preservado. O cuidado ambiental é descrito pelos participantes como preservação do meio ambiente associado, principalmente, a economizar, evitar sua destruição e mantê-lo limpo e organizado. Além disso, os participantes indicam praticar o cuidado ambiental em casa, na escola, em sua rua e na comunidade; demonstram afetividade psicológica quanto ao meio ambiente e atribuem um olhar valorativo às ações de cuidados dos adultos para com o meio ambiente e o seu entorno, gerando em si mesmas a necessidade de reproduzir os mesmos comportamentos, negá-los ou (re) inventá-los.

De acordo Corral-Verdugo et al. (2020), o comportamento sustentável pode resultar em repercussões psicológicas positivas como bem-estar, satisfação pessoal e felicidade, ou negativas como custos, perda de tempo e sacrifícios para os agentes da ação. Apesar de parecer contraditório, os autores apontam que ambas as repercussões psicológicas (positivas e negativas) podem ocorrer no mesmo indivíduo. O resultado esperado é que, se as consequências positivas prevalecem sobre as negativas, a concretização de comportamentos de cuidado ambiental pelo agente seria mais plausível de acontecer, visto ser mais provável manter um comportamento se ele estiver associado a um reforço positivo.

Ações que promovam a sustentabilidade estão relacionadas a novas estratégias de valorização e administração dos recursos naturais (Leff, 2009), compatíveis ainda com as necessidades de crescimento econômico e, ao mesmo tempo, com a redução da pobreza e a conservação ambiental (Ministério do Meio Ambiente, 2004). O objetivo principal é que se possa resolver problemas e tensões comuns à população hoje para que se construa um futuro melhor para as gerações atuais e futuras (UNESCO, 2015).

Para isso, é requerida uma transformação nas sociedades, que ocorrerá, principalmente, por meio da Educação (Ambiental). A Educação, como prática libertadora e

problematizadora (Freire, 2005, 2006), poderá contribuir para que os cidadãos atuais e futuros saibam como lidar com as diversas tensões geradas pelas mudanças tecnológicas, econômica e social como, por exemplo: global x local, tradição x modernidade, particular ou universal, entre outras (UNESCO, 2015).

Rossitto, et al. (2023) apontam que o resultado efetivo de ações de cuidado ambiental requer o envolvimento de múltiplos personagens e instituições, hoje compostos tanto por atores humanos como não humanos – por meio da inteligência artificial (IA). Os autores destacam também a importância que pode ser dada aos dados coletados em plataformas digitais e sistemas desenvolvidos com IA conjuntamente ao trabalho de torná-los acessíveis para utilização na proteção e cuidado do meio ambiente. A análise e interpretação desses dados deverá ser realizada por estudiosos de diversas áreas interdisciplinares, representantes de instituições públicas e privadas, ativistas, coletivos ambientais e profissionais de IA interessados no desenho de futuros mais sustentáveis.

7- Considerações finais

Este estudo objetivou analisar a geração de ideias de estudantes do Ensino Fundamental participantes de um programa de Educação Ambiental e Patrimonial para resolução de problemas ambientais. Os resultados revelaram que os participantes geraram diversas ideias para a resolução dos problemas ambientais relacionando-as, em geral, a condutas sustentáveis frugais de práticas que evitam o desperdício de água ou condutas sustentáveis pró-ecológicas de ações de proteção à natureza como apagar o fogo.

Agir em prol do cuidado e proteção do meio ambiente de hoje e do futuro é um pré-requisito para qualquer cidadão. Vivemos em um mundo de constantes transformações, tecnologias e, paralelamente a tudo isso, repleto de problemas ambientais que precisam ser solucionados.

A Constituição Federal (Câmara dos Deputados, 1988) declara que todos os cidadãos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Para isso, cabe tanto ao poder público quanto à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado requer mudanças substanciais no atual estilo de vida dos seres humanos e a institucionalização de leis e políticas públicas que garantam a efetividade de condutas sustentáveis pelas pessoas.

Os problemas ambientais tornaram-se cada vez mais evidentes, e com isso, a corresponsabilidade dos cidadãos em relação a essas questões também aumentou. Isso

exigirá de todas as pessoas práticas de consumo e estilos de vida menos agressivos e com menor impacto no meio ambiente (Spanning, 2019).

A solução de problemas ambientais é uma tarefa complexa. Gerar ideias para soluções imediatas é essencial. No entanto, será que essas medidas trarão resultados não apenas a curto prazo, mas também a médio e longo prazo, atendendo às necessidades das futuras gerações de seres humanos, assim como de outros organismos e elementos do ecossistema?

A IA tem gerado muitos debates, especialmente no que se refere ao seu impacto nas formas como interagimos com o mundo, nas relações sociais e nas consequências para o meio ambiente. Diante disso, é possível integrar tecnologia, inteligência humana e artificial para beneficiar o planeta, ajudando a resolver problemas ambientais que hoje parecem sem solução?

O estímulo e desenvolvimento da criatividade (humana ou artificial) para resolução de problemas ambientais pode ser uma ferramenta para que possamos pensar em ideias diferentes, úteis, efetivas e originais para os diversos problemas ambientais que vivenciamos não apenas hoje, mas também aqueles que ainda nem conhecemos. Ou melhor, para que possamos pensar em formas e alternativas de prever e com isso evitar problemas ambientais futuros.

Os resultados de uma revisão sistemática realizada por Rodrigues e Chagas-Ferreira (2023b), cujo objetivo foi analisar métodos e resultados de programas de estímulo à criatividade desenvolvidos com estudantes do Ensino Fundamental relatados em publicações entre os anos de 2018 e 2022, indicaram que ainda existe uma lacuna de estudos que relacionem criatividade e resolução de problemas sociais e/ou ambientais. O estudo indica ainda a crescente utilização de tecnologias para o desenvolvimento da criatividade dos estudantes e, possivelmente, para a resolução de problemas ambientais.

Nesse sentido, sugerimos a condução de pesquisas futuras que relacionem a geração de ideias e o estímulo/desenvolvimento da criatividade em prol da resolução de problemas ambientais, inclusive com o uso de tecnologias como a IA.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 1 ed. São Paulo: Edições 70, 2016

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Câmara dos Deputados, 1988.

CLARK, Renee; STABRYLA, Lisa; GILBERTSON, Leanne. Sustainability coursework: Student perspectives and reflections on design thinking. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 21, n. 3, p. 593-611, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-09-2019-0275>. Acesso em: 15 ago. 2023.

CORRAL-VERDUGO, Victor. Situational and personal determinants of waste control practices in northern Mexico: A study of reuse and recycling behaviors. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 39, n. 1, p. 265-281, 2003. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(03\)00032-6](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(03)00032-6). Acesso em: 17 nov. 2023.

CORRAL-VERDUGO, Victor. et al. Variables que afectan la relación entre las conductas sustentables y sus consecuencias psicológicas positivas: Rasgos de personalidad y costos conductuales. **PSICUMEX**, v. 10, n. 1, p. 1-20, 2020. Disponível em: Disponível em: <https://doi.org/10.36793/psicumex.v10i1.336>. Acesso em: 03 dez. 2023.

CORRAL-VERDUGO, Victor; PINHEIRO, José de Queiroz. Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. **Medio Ambiente y Comportamiento Humano**, v. 5, n. (1y2), p. 1-26, 2004. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/5379815/vol_5_1y2_a-libre.pdf?1390841220=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAproximaciones_al_estudio_de_la_conducta.pdf&Expires=1690928895&Signature=CkRos-oqUwhNOhaCGtKZU23fp~okPsAogJJCH2L8Mw-79bNYKgs. Acesso em: 15 jan. 2023.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Creativity: flow and the psychology of discover and invention**. [S.l.]: HarperCollins, 1996.

DASKOLIA, Maria; DIMOS, Athanasios; KAMPYLIS, Panagiotis. Secondary teachers' conceptions of creative thinking. **International Journal of Environmental & Science Education**, v. 7, n. 2, p. 269-290, 2012. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ990520>. Acesso em: 13 nov. 2023

DJURAYEVA, Dildora. Modern environmental problems and solutions. **Innovative Research in the Modern World: Theory and Practice**, v. 2, n. 12, p. 13-17, 2023. Disponível em: <https://in-academy.uz/index.php/zdit/article/view/12010>. Acesso em: 17 set. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 213 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. 34. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terras, 2006.

GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE CIVIL PARA A AGENDA 2030. **VII Relatório luz da sociedade civil agenda 2030 de desenvolvimento sustentável Brasil**. [S.l.]. 2023. Disponível em: https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2023/10/rl_2023_webcompleto-v9.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **PISA 2021: Matriz de referência para o pensamento criativo**. [S.l.]. 2021. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao

[_basica/brasil_no_pisa_2021_matriz_de_referencia_para_pensamento_criativo.pdf](#). Acesso em: 28 ago. 2023.

MEITIYANI; ELVIANASTI, Mega; DHARMA, Agus Pambudi. Correlation between students creative thinking ability in solving environmental problem with achievement of environmental education. **Advances in Social Science, Education and Humanities Research**, v. 547, n. 1, p. 275-281, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210430.042>. Acesso em: 17 set. 2023.

NEVES-PEREIRA, Mônica; ALENCAR, Eunice Maria Lima Soriano de. A Educação no século XXI e o seu papel na promoção da criatividade. **Revista Psicologia e Educação**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2018. Disponível em: <http://psicologiaeeducacao.ubi.pt/revistaOnline.htm>. Acesso em: 17 set. 2023.

OLIVEIRA, Danielle Fernandes; GARCIA, Francisca Lúcia; BARROS, Hellen Chrystianne. Relação infância e natureza: A percepção de crianças acerca do meio ambiente e cuidado ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 5, p. 314-324, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.14675>. Acesso em: 19 set. 23.

ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **The future of education and skills: Education 2030**. [S.l.]. 2018. Disponível em: [www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](http://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf). Acesso em: 10 set. 23.

PINHEIRO, José; PINHEIRO, Thiago. Cuidado ambiental: Ponte entre psicologia e educação ambiental? **Psico**, v. 38, n. 1, p. 5-34, 2007. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/1921>. Acesso em: 15 set. 23.

RODRIGUES, Marina Silva Bicalho; CHAGAS-FERREIRA, Jane Farias. Breve retrospectiva e perspectivas futuras da Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 18, n. 6, p. 329-343, 2023a. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.14917>. Acesso em: 22 jan. 24.

RODRIGUES, Marina Silva Bicalho; CHAGAS-FERREIRA, Jane Farias. Programas de estímulo à criatividade em escolas: Uma revisão sistemática. **Linhas Críticas**, v. 29, n. 1, p. e47206, 2023b. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/lc29202347206>. Acesso em: 19 set. 23.

RODRIGUES, Marina Silva Bicalho; TEODORO, Bruno Otávio. Educação Ambiental e Criatividade: Conexão para um Futuro Sustentável. In: ANDRADE, Jaily Kerller Batista (Org.). **Temas Atuais em Ciências Ambientais**. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 99-107. Disponível em: <https://editorialicuri.com.br/index.php/ojs/article/view/145>. Acesso em: 07/09/24

ROSA, Antônio Vitor; SORRENTINO, Marcos; RAYMUNDO, Maria Henriqueta. **Dossiê sobre o desmonte das políticas públicas de educação ambiental na gestão do governo federal (2019/2022)**. [S.l.]: [s.n.], 2022. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/announcement/view/260> Acesso em: 01 set. 23.

ROSSITTO, Chiara; et al. **Data-enabled sustainability: The collective work of turning data into actions for environmental care.** The 26th ACM Conference On Computer-Supported Cooperative Work And Social Computin. Minneapolis: [s.n.]. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3584931.3611278>. Acesso em: 18 set. 23.

SPANNRING, Reingard. Ecological Citizenship Education and the Consumption of Animal Subjectivity. **Education Sciences**, v. 9, n. 1, p. 41-61, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci9010041>. Acesso em: 02 set. 23.

UNITED NATIONS. **Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development.** [S.l.]. 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>. Acesso em: 29 ago. 23.

XIANG, Xin; MEADOWS, Michael. Preparing adolescents for the uncertain future: Concepts, tools and strategies for teaching anthropogenic environmental change. **Sustainability**, v. 12, n. 17, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12176832>. Acesso em: 04 set. 23.

Sobre as autoras

Marina Silva Bicalho Rodrigues

Mestre em Educação e Ecologia Humana pela Universidade de Brasília (2011). Doutoranda em Psicologia do Desenvolvimento e Escolar pela Universidade de Brasília. Professora da Secretaria de Educação do Distrito Federal. Membro do grupo de pesquisa Desenvolvimento Socioemocional, da Criatividade e de Talentos em Múltiplos Contextos. E-mail: maribicalho@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7636-2479>

Jane Farias Chagas-Ferreira

Doutora em Psicologia pela Universidade de Brasília (2008). Professora associada da Universidade de Brasília vinculada ao Instituto de Psicologia, Departamento de Psicologia Escolar e do Desenvolvimento e ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Escolar. Membro do grupo de pesquisa Desenvolvimento Socioemocional, da Criatividade e de Talentos em Múltiplos Contextos. E-mail: janefcha@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7087-8738>

Recebido em: 06/02/2024

Aceito para publicação em: 29/09/2024