



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

INSTITUTO DE PSICOLOGIA

Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Escolar

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE ESTÍMULO À CRIATIVIDADE NA GERAÇÃO
DE IDEIAS PARA A RESOLUÇÃO CRIATIVA DE PROBLEMAS AMBIENTAIS**

Marina Silva Bicalho Rodrigues

Orientadora: Prof^ª Dr^a Jane Farias Chagas-Ferreira

Brasília, 20 de agosto de 2025.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

INSTITUTO DE PSICOLOGIA

Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Escolar

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE ESTÍMULO À CRIATIVIDADE NA GERAÇÃO
DE IDEIAS PARA A RESOLUÇÃO CRIATIVA DE PROBLEMAS AMBIENTAIS**

Marina Silva Bicalho Rodrigues

Tese apresentada ao Instituto de Psicologia da
Universidade de Brasília, como requisito parcial para
a obtenção do título de Doutora em Psicologia do
Desenvolvimento e Escolar, área de concentração
Desenvolvimento Humano e Educação.

Orientadora: Prof^a Dr^a Jane Farias Chagas-Ferreira

Brasília, 20 de agosto de 2025.

**Ficha catalográfica elaborada automaticamente, com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

Esta pesquisa recebeu apoio financeiro da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), por meio de afastamento remunerado para estudos, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal (DODF) de 09/08/2021 (processo SEI nº 00391-00007059/2021-79) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do Projeto Institucional de Internacionalização UnB/CAPES PrInt - Bolsas Doutorado Sanduíche (processo PRINT – PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INTERNACIONALIZAÇÃO nº 8888.936538/2024-00).

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE PSICOLOGIA

TESE DE DOUTORADO APROVADA PELA SEGUINTE BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Jane Farias Chagas Ferreira - Presidente
Universidade de Brasília

Profa. Dra. Vera Margarida Lessa Catalão – membro
Universidade de Brasília

Profa. Dra. Tatiana de Cássia Nakano Primi – membro
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Profa. Dra. Luciana Carvalho Carrilho – membro
Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal

Profa. Dra. Renata Muniz Prado Basto - suplente
Universidade de Brasília

Brasília, 20 de agosto de 2025.

AGRADECIMENTOS

A concretização desta tese certamente não seria possível sem o apoio e a colaboração de muitas pessoas e instituições às quais sou profundamente grata. Foram quatro anos intensos de dedicação. Quatro anos que, além de muito trabalho, esforço e comprometimento, também me proporcionaram momentos incríveis, o encontro com pessoas maravilhosas e vivências que superaram minhas expectativas. Sinto-me realizada por ter vivido e experienciado essa oportunidade e espero que os resultados deste trabalho possam contribuir com todas as pessoas que se dedicam, especialmente, à educação.

Agradeço, primeiramente, à minha querida família: à minha mãe, *in memoriam*, sempre viva em meu coração; ao meu pai, Vicente Alfredo, pelo amor, incentivo e presença constante; e às minhas irmãs, Lorena e Nicole, pelo carinho e pela presença em todos os momentos. À Maria Elena, que, apesar de não ser oficialmente da família, tornou-se parte dela, pelo apoio em todos os momentos em que precisei. À minha sogra, Ilma, que veio de Bambuí, Minas Gerais, para ajudar com as crianças quando estive fora. E, em especial, ao meu esposo, Bruno, e aos meus filhos, Cadu e Vítor, por me ensinarem todos os dias o verdadeiro significado do amor e da resiliência, e por não apenas compartilharem comigo a realização de um sonho, mas também contribuírem para que ele se concretizasse.

À minha orientadora, professora Jane Farias Chagas Ferreira, por sua orientação generosa, confiança e apoio fundamentais em todas as etapas deste percurso acadêmico. Sempre com palavras encorajadoras, mostrou que novos caminhos são possíveis e que todo obstáculo pode ser superado.

À Universidade de Brasília e aos professores do curso, pela formação sólida, rica e inspiradora, que foi fundamental para a construção da minha trajetória acadêmica. Em especial, à professora Denise Fleith, pela orientação inicial deste trabalho, e ao professor Asdrúbal, pelas

valiosas discussões nas disciplinas sobre criatividade.

Às professoras da *Universidad de Murcia*, Murcia, Espanha, Marta Sainz Gomez, María José Ruiz Melero e Rosário Bermejo García, pelo acolhimento afetuoso e pelas contribuições valiosas durante minha experiência internacional no doutorado sanduíche.

Às professoras integrantes da banca de defesa, Luciana Carrillo, Renata Prado, Tatiana Nakano e Vera Catalão, pela colaboração e pela valiosa revisão nesta etapa final da tese.

À SEEDF e à CAPES, pelo apoio institucional e pelo incentivo à pesquisa e à formação continuada. Sem esse suporte, não teria sido possível me dedicar integralmente à elaboração desta tese ao longo desses quatro anos e, tampouco, realizar um intercâmbio que contribuiu imensamente a este trabalho.

Às minhas colegas do PGPDE, Aline Araújo, Ana Paula Granado, Livia Moreira e Regina Jodely, pelos compartilhamentos, aprendizados e apoio ao longo do percurso. Em especial, à querida amiga Suellen Kotz, pela parceria afetuosa e constante durante toda a jornada. Compartilhamos conversas, desabafos, leituras, incentivos, sensibilidade e muitas risadas. Fomos companheiras no doutorado sanduíche e em tantas outras etapas desafiadoras desse caminho.

Aos estudantes do Programa Parque Educador, minha sincera gratidão pela participação entusiasmada na pesquisa, pelos olhares atentos e curiosos, e pelas valiosas contribuições que enriqueceram profundamente este trabalho. Aos gestores e educadores ambientais do Programa, com especial carinho às professoras e amigas Ana Angélica Félix, Edylla Galvão e Evelyn Galvão, agradeço a generosa disponibilidade em ceder parte dos encontros para a realização das sessões, demonstrando um compromisso genuíno com a educação e com esta pesquisa.

A todas e todos que, de alguma forma, contribuíram para que este trabalho se realizasse, expresso aqui minha gratidão mais sincera.

RESUMO

A criatividade tem sido considerada uma das habilidades mais essenciais para o cidadão do século XXI. Estimular essa habilidade tem se tornado, portanto, cada vez mais urgente. No entanto, não é suficiente fomentar somente o potencial criativo do indivíduo, é igualmente essencial promover uma formação ecológica, capaz de favorecer a geração de ideias sustentáveis. Assim, o objetivo geral desta tese foi investigar os efeitos de um Programa de Estímulo à Criatividade na geração de ideias para a resolução criativa de problemas ambientais de estudantes do Ensino Fundamental. Para concretização deste objetivo, foram realizados dois estudos: Estudo 1 (Estudo Piloto) e Estudo 2 (Estudo Principal). O Estudo 1 buscou desenvolver e testar a metodologia de um Programa de Estímulo à Criatividade na Resolução de Problemas Ambientais. Fizeram parte deste estudo 73 estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental participantes de um programa de Educação Ambiental nomeado Programa Parque Educador. Os participantes foram divididos em quatro grupos (G1, G2, G3, G4). O G1 (Grupo Experimental) participou da versão piloto do programa, e seus resultados foram comparados aos do G2 (Grupo Controle). Os dados dos grupos G3 e G4 foram usados exclusivamente para compor a *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*. Os principais achados deste estudo incluem: (1) Confirmação do número de sessões previamente estabelecido para o Estudo Principal; (2) Confirmação do ano escolar em que o programa do Estudo Principal foi implementado; (3) Revisão dos instrumentos de coleta e análise de dados. O Estudo 2 teve como objetivos analisar e categorizar as ideias geradas para resolução de problemas ambientais por estudantes da Educação Ambiental e; analisar as diferenças entre estudantes do Grupo Controle (GC) e do Grupo Experimental (GE) com relação à geração de ideias para a resolução criativa de problemas ambientais antes e após a realização do Programa de Estímulo à Criatividade. Participaram do Estudo Principal 52 estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, participantes do Programa Parque Educador. Os estudantes foram divididos em

dois grupos: GE e GC. Os resultados estatísticos revelaram diferenças significativas do GE sobre o GC em relação à fluência, flexibilidade e originalidade das ideias geradas pelos participantes. Os principais achados desta tese indicaram que: (1) O programa realizado favoreceu a geração de múltiplas soluções para enfrentar os desafios ambientais (fluência); (2) Aumentou a capacidade dos participantes de gerar ideias variadas, levando em consideração diferentes perspectivas (flexibilidade) e; (3) Desenvolveu a capacidade dos participantes de criar soluções inovadoras para problemas ambientais (originalidade). Além disso, avança nos estudos da área ao interrelacionar estímulo à criatividade e Educação Ambiental para a geração de ideias que buscam solucionar problemas ambientais emergentes. Como principal contribuição, este estudo propõe o modelo 10 C's para a Resolução Criativa de Problemas Ambientais. Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de avaliações processuais, a aplicação de diferentes tipos de cenários ambientais e a testagem do modelo desenvolvido. Entre as limitações do estudo, destacam-se: (1) o perfil dos estudantes que apresentaram as ideias mais originais não foi avaliado e (2) não foram comparadas as percepções dos professores sobre os estudantes mais criativos em sala de aula com os resultados obtidos pelos instrumentos de avaliação utilizados.

Palavras-chave: Criatividade; Resolução de Problemas; Educação Ambiental; Estudo Quase-experimental; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

Creativity has been recognized as one of the most essential skills for 21st-century citizens, and fostering this ability has become increasingly urgent. However, it is not sufficient to promote only the individual's creative potential; it is equally essential to encourage ecological education capable of supporting the generation of sustainable ideas. Therefore, the main objective of this thesis was to investigate the effects of a Creativity Stimulation Program on the generation of ideas for the creative resolution of environmental problems by elementary school students. To achieve this objective, two studies were conducted: Study 1 (Pilot Study) aimed to develop and test the methodology of a Creativity Stimulation Program in Environmental Problem Solving. Seventy-three 4th-grade students participating in an environmental education program called *Programa Parque Educador* took part in this study. Participants were divided into four groups (G1, G2, G3, G4). Group 1 (experimental group) participated in the pilot version of the program, and their results were compared with those of Group 2 (control group). Data from Groups 3 and 4 were used exclusively to compose the *Database for Identifying Original Responses*. The main findings of this study include: (1) confirmation of the number of sessions previously established for the Main Study; (2) confirmation of the grade level in which the Main Study program was implemented; (3) review of the data collection and analysis instruments. Study 2 aimed to analyze and categorize the ideas generated for environmental problem solving by Environmental Education students and to examine differences between the Control Group (CG) and the Experimental Group (EG) regarding the generation of ideas for creative environmental problem-solving before and after participation in the Creativity Stimulation Program. Fifty-two 4th-grade students from the *Programa Parque Educador* participated in the Main Study and were divided into EG and CG. Statistical results revealed significant differences of the EG over the CG in fluency, flexibility, and originality of the ideas generated by the participants. The main findings of this thesis indicate that: (1) the program

encouraged the generation of multiple solutions to environmental challenges (fluency); (2) it increased the participants' ability to generate varied ideas, taking different perspectives into account (flexibility); (3) it developed the participants' capacity to create innovative solutions for environmental problems (originality). Additionally, this study advances research in the field by interrelating creativity stimulation and Environmental Education to generate ideas that aim to solve emerging environmental problems. As its main contribution, this study proposes the *10 C's model for Creative Problem Solving of Environmental Issues*. For future research, it is recommended to conduct process evaluations, apply different types of environmental scenarios, and test the developed model. Among the limitations of the study, (1) it should be noted that the profile of students who generated the most original ideas was not evaluated, and (2) teachers' perceptions of the most creative students in the classroom were not compared with the results obtained from the evaluation instruments used.

Keywords: Creativity; Problem Solving; Environmental Education; Quasi-Experimental Study; Elementary Education

RESUMEN

La creatividad ha sido considerada una de las habilidades más esenciales para los ciudadanos del siglo XXI, y estimular esta capacidad se ha vuelto cada vez más urgente. Sin embargo, no es suficiente fomentar únicamente el potencial creativo del individuo; es igualmente esencial promover una formación ecológica capaz de favorecer la generación de ideas sostenibles. Por lo tanto, el objetivo general de esta tesis fue investigar los efectos de un Programa de Estímulo a la Creatividad en la generación de ideas para la resolución creativa de problemas ambientales de estudiantes de educación primaria. Para lograr este objetivo, se realizaron dos estudios: el Estudio 1 (Estudio Piloto) buscó desarrollar y probar la metodología de un Programa de Estímulo a la Creatividad en la Resolución de Problemas Ambientales. Participaron 73 estudiantes de cuarto grado del Programa Parque Educador. Los participantes se dividieron en cuatro grupos (G1, G2, G3, G4). El G1 (grupo experimental) participó en la versión piloto del programa y sus resultados se compararon con los del G2 (grupo control). Los datos de los grupos G3 y G4 se utilizaron exclusivamente para componer la *Base de Datos para la Identificación de Respuestas Originales*. Los principales hallazgos de este estudio incluyen: (1) confirmación del número de sesiones previamente establecido para el Estudio Principal; (2) confirmación del año escolar en el que se implementó el programa del Estudio Principal; (3) revisión de los instrumentos de recolección y análisis de datos. El Estudio 2 tuvo como objetivos analizar y categorizar las ideas generadas para la resolución de problemas ambientales por estudiantes de Educación Ambiental y analizar las diferencias entre los estudiantes del Grupo Control (GC) y del Grupo Experimental (GE) en relación con la generación de ideas para la resolución creativa de problemas ambientales antes y después de la participación en el Programa de Estímulo a la Creatividad. Participaron 52 estudiantes de cuarto grado del *Programa Parque Educador*, divididos en GE y GC. Los resultados estadísticos revelaron diferencias significativas del GE sobre el GC en fluidez, flexibilidad y

originalidad de las ideas generadas por los participantes. Los principales hallazgos de esta tesis indican que: (1) el programa fomentó la generación de múltiples soluciones para enfrentar los desafíos ambientales (fluidez); (2) aumentó la capacidad de los participantes de generar ideas variadas, considerando diferentes perspectivas (flexibilidad); (3) desarrolló la capacidad de los participantes de crear soluciones innovadoras para problemas ambientales (originalidad). Además, este estudio avanza en la investigación del área al interrelacionar estímulo a la creatividad y Educación Ambiental para generar ideas que buscan resolver problemas ambientales emergentes. Como principal contribución, este estudio propone el modelo *10 C's para la Resolución Creativa de Problemas Ambientales*. Para investigaciones futuras, se recomienda realizar evaluaciones procesuales, aplicar diferentes tipos de escenarios ambientales y probar el modelo desarrollado. Entre las limitaciones del estudio, se destaca que no se evaluó el perfil de los estudiantes que generaron las ideas más originales y no se compararon las percepciones de los docentes sobre los estudiantes más creativos en el aula con los resultados obtenidos mediante los instrumentos de evaluación utilizados.

Palabras clave: Creatividad; Resolución de problemas; Educación Ambiental; Estudio Casi-Experimental; Educación Primaria.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	vi
RESUMO	viii
ABSTRACT.....	x
RESUMEN	xii
LISTA DE TABELAS.....	xvii
LISTA DE FIGURAS.....	xviii
LISTA DE ABREVIATURAS	xix
INTRODUÇÃO	1
MEMORIAL.....	8
CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA	12
Criatividade	12
Concepções de Criatividade	12
Modelo Sistêmico da Criatividade	17
Criatividade e Educação	22
Resolução Criativa de Problemas	28
Programas de Estímulo à Criatividade	35
Programas de Estímulo à Criatividade no Ensino Fundamental: Revisão Sistemática	39
Educação Ambiental	49
Crise Ambiental e a Emergência da Educação Ambiental	49
Criatividade e Educação Ambiental	57
Principais Marcos da Educação Ambiental no Brasil e no Mundo	66
Resultados de Estudos e Programas em Educação Ambiental	74
CAPÍTULO 2 – DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	79
CAPÍTULO 3 – MÉTODO.....	85

Estudo 1 – Estudo Piloto	85
Delineamento.....	85
Contexto.....	86
Participantes.....	88
Instrumentos	89
Programa de Estímulo à Criatividade	94
Procedimentos	97
Análise de Dados	99
Estudo 2 – Estudo Principal	100
Delineamento.....	100
Contexto.....	100
Participantes.....	100
Instrumentos	102
Programa de Estímulo à Criatividade	106
Procedimentos	120
Análise de Dados	121
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS.....	123
Estudo 1 – Estudo Piloto	123
Estudo 2 – Estudo Principal	130
Análise Comparativa entre o Estudo 1 e o Estudo 2	145
CAPÍTULO 5 – DISCUSSÃO.....	147
Estudo 1 – Estudo Piloto	147
Estudo 2 – Estudo Principal	155
CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DO ESTUDO.....	169
Conclusões	169

Implicações Práticas e Teóricas	173
Modelo 10 C's para a Resolução Criativa de Problemas Ambientais.....	174
Limitações do Estudo	182
Sugestões para Estudos Futuros	183
REFERÊNCIAS.....	186
ANEXOS	215
ANEXO I.....	216
ANEXO 2	217
ANEXO 3	218
ANEXO 4	220
ANEXO 5	222
ANEXO 6	223
ANEXO 7	224
ANEXO 8	225
ANEXO 9	229
ANEXO 10.....	230
ANEXO 11	231

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Perfis dos programas, treinamentos e intervenções em criatividade.....	41
Tabela 2 Caracterização dos participantes do estudo piloto	89
Tabela 3 Síntese das aulas realizadas de Educação Ambiental do Programa Parque Educador – Parque Ecológico Três Meninas (Grupos G1 e G2)	95
Tabela 4 Síntese das aulas realizadas de Educação Ambiental do Programa Parque Educador – Parque Ecológico Águas Claras (Grupos G3 e G4).....	96
Tabela 5 Síntese das sessões realizadas no Programa de Estímulo à Criatividade.....	96
Tabela 6 Caracterização dos participantes do estudo principal	101
Tabela 7 Síntese das aulas realizadas de Educação Ambiental do Programa Parque Educador – Parque Ecológico Águas Claras (Grupo Experimental)	107
Tabela 8 Resultados comparados das médias G1(Grupo Controle) e G2(Grupo Experimental) (teste U de Mann-Whitney)	124
Tabela 9 Resultados qualitativos dos dados: Categorias, respostas e frequência	126
Tabela 10 Resultados qualitativos dos dados: categorias, respostas, frequência e originalidade	130
Tabela 11 Resultados descritivos da avaliação realizada pelos experts nas três dimensões.	134
Tabela 12 Resultados descritivos dos grupos para as três características avaliadas	140
Tabela 13 Teste de Wilcoxon para amostras pareadas comparando os scores	141
Tabela 14 Teste de Mann-Whitney para duas amostras independentes comparando os scores	143

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação do Modelo 10'Cs para a Resolução Criativa de Problemas Ambientais	179
---	-----

LISTA DE ABREVIATURAS

APA – American Psychological Association

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior

CF – Constituição Federal

COP 27 – Conference of the Parties

COVID-19 – Coronavirus Disease 2019

CPS - Creative Problem Solving

ERCE – Estudo Regional Comparativo e Explicativo 2019

ERIC – Education Resources Information Center

GC – Grupo Controle

GE – Grupo Experimental

GTSCA – Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030

HPOS – Habilidades de Pensamento de Ordem Superior

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis

IBRAM – Instituto Brasília Ambiental

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

MMA – Ministério do Meio Ambiente

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OECD - Organisation for Economic Cooperation and Development

ONU – Organização das Nações Unidas

PBL – Problem-Based Learning

PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCTP – Purdue Creativity Training Program

PECria – Programa de Estímulo à Criatividade

PISA – Programme for International Student Assessment

PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPE – Programa Parque Educador

SEEDF – Secretaria de Estado e Educação do Distrito Federal

SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics

STEM - Science, Technology, Engineering, and Mathematic

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TTCT – Torrance Test of Creative Thinking

UNEP – United Nations Environment Programme

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

INTRODUÇÃO

Diante de um mundo cada vez mais volátil e incerto, a educação assume um papel central na preparação de indivíduos capazes de enfrentar os inúmeros desafios que emergem continuamente. Em uma era marcada pela rápida expansão do conhecimento científico, pela evolução tecnológica, pela inteligência artificial, bem como por problemas globais complexos, como as crises ambientais, sanitárias e sociais, é essencial que os sistemas educacionais se adaptem de forma constante para responder a essas demandas. Nesse contexto, torna-se fundamental o desenvolvimento de competências que permitam aos cidadãos agir de maneira criativa, crítica e flexível, estimulando a curiosidade e a inovação como pilares para a superação de obstáculos (OECD, 2018).

Mais do que transmitir conteúdos, a educação carrega o desafio de se constituir como uma prática libertadora, na qual educadores e educandos sejam continuamente instigados à problematização, à crítica e à reflexão. Em uma proposta educativa com esses objetivos, os educandos devem ser provocados a interagir com problemas reais de maneira autêntica. A cada resposta construída, novos desafios emergem, exigindo novos compromissos, competências e níveis de engajamento. É justamente por meio dessa dinâmica que se promove a criatividade e se fortalece a reflexão crítica sobre a realidade, preparando os educandos para lidar de forma mais consciente e eficaz com as transformações e incertezas do mundo contemporâneo (Freire, 2005, 2006).

Nesse cenário, torna-se essencial refletir sobre o que significa ser educado em e para um mundo cada vez mais moldado e influenciado pelas tecnologias, e imerso em conflitos e catástrofes climáticas. A resposta provavelmente não está na ênfase à especialização técnica, mas sim em um currículo equilibrado, que valorize e desenvolva também habilidades e competências humanas fundamentais. Responsabilidade socioambiental, cooperação, empatia,

senso moral e criatividade, por exemplo, deveriam ser elementos indispensáveis à formação dos estudantes, preparando-os para um futuro que exigirá não apenas o domínio de habilidades técnicas e científicas, mas também o fortalecimento das relações sociais e da consciência ecológica (UNESCO, 2023).

Nessa direção, destaca-se que tanto a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional ([LDB] Ministério da Educação, 1996) quanto a Constituição Federal ([CF] Câmara dos Deputados, 1988) estabelecem que a educação brasileira deve promover o pleno desenvolvimento humano e o exercício da cidadania. Complementarmente, a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável (United Nations, 2015) assegura que todos têm direito a uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade, que promova oportunidades de aprendizagem ao longo de toda a vida.

Nesse contexto, merecem destaques alguns itens desses documentos: O artigo 32 da LDB, que define como objetivo do Ensino Fundamental a formação do cidadão por meio do desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, da aquisição de conhecimentos e habilidades, e da construção de atitudes e valores. O artigo 225 da CF, que assegura a todos o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, atribuindo também à coletividade o dever de protegê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. E a meta 4.4 da Agenda 2030 que propõe aumentar até 2030 o número de jovens e adultos com habilidades e competências relevantes para as sociedades atuais e futuras. Tais diretrizes reforçam a importância de integrar a responsabilidade socioambiental aos currículos educacionais, bem como ao desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para a construção de uma sociedade mais justa, ecológica, sustentável e criativa.

Atualmente, uma das principais preocupações de estudiosos, políticos e cientistas diz respeito às transformações provocadas pela humanidade no ecossistema terrestre. As alterações ambientais resultantes das atividades humanas, como as mudanças climáticas, a extinção da

fauna e da flora e os impactos negativos sobre o equilíbrio do planeta, têm sido amplamente debatidas e noticiadas em conferências nacionais e internacionais. Caso os comportamentos humanos não sejam urgentemente modificados, é provável que tais mudanças nos ecossistemas se tornem irreversíveis (Fletcher et al., 2024; Lubowiecki-Vikuk et al., 2021).

Preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado exige mudanças substanciais no atual estilo de vida dos seres humanos, bem como a implementação de leis e políticas públicas voltadas para práticas mais sustentáveis (Lucchi et al., 2024; United Nations, 2015). Com o agravamento dos problemas ambientais, também aumentou a corresponsabilidade dos cidadãos, que agora precisam adotar práticas de produção, consumo e estilos de vida menos agressivos e impactantes para o meio ambiente (Jørgensen et al., 2023; Lubowiecki-Vikuk et al., 2021; Spanning, 2019; Xiang & Meadows, 2020).

Para enfrentar desafios complexos, como os problemas ambientais, é fundamental que os indivíduos desenvolvam não apenas competências voltadas à busca de soluções, mas também habilidades relacionadas à identificação e à formulação dessas questões. No contexto escolar, cabe aos educadores criar oportunidades para que os estudantes reconheçam diferentes problemas sociais e aprendam a (re)formulá-los de maneira autônoma e crítica (Runco, 2022).

Considerando que a solução de um problema começa pela sua identificação, é imprescindível fortalecer essa habilidade para que, posteriormente, o indivíduo seja capaz de pensar criativamente em possíveis soluções. Nesse sentido, torna-se fundamental que a geração atual de estudantes desenvolva um conjunto específico de habilidades, incluindo as criativas, de modo a enfrentar com autonomia os desafios ambientais (Clark et al., 2020; Handayani et al., 2021). De acordo com Sternberg et al. (2023), para alcançar o sucesso, os indivíduos precisam não apenas de inteligência e conhecimento, mas, sobretudo, de criatividade. Com esses três aspectos desenvolvidos, torna-se possível identificar e analisar problemas, propor

soluções inovadoras e elaborar ideias capazes de auxiliar indivíduos, grupos e organizações a enfrentar desafios globais.

Contudo, como ressaltam Huo et al. (2020), as soluções para esses desafios emergentes devem ser não apenas criativas, mas também sustentáveis, configurando o que os autores denominam “criatividade verde”. Diante desse cenário, a criatividade pode desempenhar um papel importante, representando uma habilidade essencial para abordar de forma prática e inovadora os desafios globais (Carter & Hubby, 2005; Csikszentmihalyi, 1996; Hennessey & Amabile, 2010; Kaufman, 2018a; Saleh e& Brem; 2023; Sternberg et al., 2023; UNESCO, 2015). A Educação Ambiental, por sua vez, poderá fornecer ferramentas e conhecimentos indispensáveis para estimular uma conscientização crítica e fundamentada sobre as questões ambientais (Daskolia et al., 2012; Dobson, 2003; Handayani et al., 2021; Krüger, 2001; Leff, 2019; Marouli, 2021; Rodrigues & Chagas-Ferreira, 2024a).

Nessa direção, é essencial formar estudantes e futuros cidadãos capacitados para lidar com o novo, com riscos iminentes, com o rápido avanço tecnológico e com as novas formas de comunicação e socialização (Neves-Pereira & Alencar, 2018; UNESCO, 2023). Essas competências devem estar alinhadas às políticas públicas para o desenvolvimento sustentável (Consorte-McCrea & Newing, 2015; United Nations, 2015) bem como às futuras exigências pessoais, acadêmicas e profissionais, que demandarão, especialmente, criatividade, pensamento crítico e capacidade de solucionar problemas (INEP, 2021; Partnership for 21st Century Learning, 2008).

Tais habilidades e competências serão necessárias para que se possa apresentar ideias inovadoras, e ao mesmo tempo sustentáveis, em resposta aos desafios cotidianos, fornecendo soluções eficazes para problemas globais, muitos ainda nem existentes (Brandt, 2021; Meitiyani et al., 2021). Segundo Alencar et al. (2016), somente mentes que desenvolvem seu

potencial criativo serão capazes de produzir, organizar, gerenciar e otimizar os conhecimentos disponibilizados, e não apenas consumir e reproduzir informações.

O desenvolvimento das habilidades criativas tem sido objeto de interesse da comunidade científica há pelo menos sete décadas, com ênfase crescente nas últimas duas (Abdulla & Cramond, 2017; Lubart, 2007; Neves-Pereira & Fleith, 2020b). Segundo Scott et al. (2004), os programas de estímulo à criatividade ganharam destaque especialmente a partir da segunda metade do século XX. Wechsler e Nakano (2011) ressaltam que os benefícios desses programas podem ser observados em estudantes com diferentes níveis de habilidade. Além disso, revisões sistemáticas e meta-análises realizadas nas últimas décadas, com o objetivo de avaliar o impacto desses programas, também evidenciaram sua eficácia em crianças, adolescentes e adultos, abrangendo diferentes contextos e áreas do conhecimento (Alves-Oliveira et al., 2021; Nakano, 2011; Rodrigues & Chagas-Ferreira, 2023; Scott et al., 2004; Sio & Lortie-Forgues, 2024; Valgeirsdottir & Onarheim, 2017).

No entanto, a relação entre desenvolvimento da criatividade e Educação Ambiental ainda tem sido pouco explorada na literatura (Cheng, 2018, 2019; Daskolia et al., 2012; Kalafati et al., 2025; Rodrigues & Chagas-Ferreira, 2023; Sandri, 2013). Nesse sentido, Daskolia et al. (2012) destacam que, embora existam poucas pesquisas sobre essa interseção, explorá-la é essencial para ampliar a sensibilidade dos estudantes em relação à natureza e às questões ecológicas, incentivando um engajamento mais criativo e comprometido. Nesse contexto, entender o papel da criatividade e como ela tem sido reconhecida e promovida na educação atual torna-se ainda mais relevante diante dos desafios ambientais de um mundo em constante transformação.

A oferta de uma educação que contribua para o estímulo da criatividade e o desenvolvimento de sociedades sustentáveis exigirá um esforço contínuo e conjunto de diversos atores, incluindo os responsáveis pela criação e implementação de políticas públicas,

pesquisadores, gestores escolares, educadores, psicólogos e outros membros da comunidade escolar. O desenvolvimento de habilidades criativas, a capacidade de lidar com o novo e com as rápidas transformações da sociedade são demandas emergentes que devem ser consideradas durante a elaboração de políticas públicas, projetos políticos pedagógicos, currículos e planos de aulas. A solução de problemas atuais e futuros, inclusive os ambientais, exigirá cidadãos formados integralmente, com diversos tipos de conhecimentos, valores fundamentais e múltiplas habilidades.

Diante dos desafios ambientais globais e da urgência em formar cidadãos preparados para lidar com problemas complexos, este estudo tem como objetivo investigar os efeitos de um Programa de Estímulo à Criatividade na geração de ideias para a resolução criativa de problemas ambientais de estudantes do Ensino Fundamental. Embora a criatividade seja amplamente reconhecida como um fator decisivo para o desenvolvimento humano, sua aplicação nas práticas educacionais ainda enfrenta obstáculos e lacunas.

Nos capítulos seguintes, a tese se estrutura da seguinte maneira:

Capítulo 1: Apresenta uma revisão teórica sobre conceitos relacionados à criatividade, abordando as principais teorias que fundamentam esse campo de estudo, com ênfase nas conexões entre criatividade e educação, além de estudos empíricos relacionados ao contexto. Em seguida, é traçado um panorama da Educação Ambiental em níveis nacional e internacional, destacando resultados de pesquisas empíricas na área e explorando a inter-relação entre Educação Ambiental e criatividade.

Capítulo 2: Delimita o problema de pesquisa a ser investigado. Na sequência, apresenta-se a tese deste estudo, destacando seu potencial para contribuir com as lacunas encontradas no campo de pesquisa teórico, científico e empírico.

Capítulo 3: Descreve o método de pesquisa adotado nos Estudos 1 e 2, abordando os seguintes aspectos: delineamento da pesquisa, contexto, participantes, instrumentos utilizados,

programa de estímulo à criatividade, procedimentos adotados e técnicas de análise de dados empregadas.

Capítulo 4: Apresenta os resultados dos Estudos 1 e 2, organizados conforme a sequência dos objetivos específicos que orientaram cada um dos estudos.

Capítulo 5: Discute os resultados da pesquisa, organizando-se em duas seções: a primeira, dedicada ao Estudo 1 (Estudo Piloto), e a segunda, ao Estudo 2 (Estudo Principal). Neste capítulo, a literatura é retomada para analisar como os resultados contribuem para o avanço do conhecimento nesse campo de pesquisa, verificando em que medida corroboram ou contrastam com os estudos pré-existentes.

Na seção de Conclusão e Implicações do Estudo são apresentadas as principais conclusões da pesquisa, destacando os impactos de programas de estímulos à criatividade para a Educação Ambiental, bem como da Educação Ambiental para o campo da criatividade. Destaca ainda as contribuições da pesquisa para a execução de práticas pedagógicas eficazes. Também são apresentadas sugestões para futuras investigações e, por fim, um Modelo de Resolução Criativa de Problemas Ambientais formulado a partir dos achados desta tese.

Espera-se que os resultados desta pesquisa ampliem a compreensão sobre a relação entre criatividade e resolução de problemas ambientais, contribuindo tanto para a implementação de práticas pedagógicas fundamentadas nessa interrelação quanto para a formulação de políticas públicas mais sensíveis a essas dimensões. Almeja-se também que os achados possam subsidiar a avaliação de programas de estímulo à criatividade, especialmente no contexto ambiental. É esperado ainda que, futuramente, essa articulação entre criatividade e Educação Ambiental favoreça a formação de cidadãos com maior consciência ecológica, capazes de discernir quando e como agir diante dos desafios socioambientais emergentes.

MEMORIAL

Este estudo, desenvolvido ao longo desses quatro anos, reflete o que fui, o que sou e o que ainda pretendo ser. Fui e sou estudante, professora, pesquisadora, mãe, esposa, filha, irmã, neta, amiga, educadora ambiental (esqueci alguma coisa?) e, ainda, mas não menos importante, cidadã *cerratense*, que acredita estar fazendo sua parte para um mundo melhor.

O relato aqui descrito inicia-se quando ingressei no curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade de Brasília (UnB), no primeiro semestre de 2004. Não que minhas vivências anteriores não tenham sua importância, mas aí, haja folha para escrever tanto... Entrei na graduação ainda perdida, mas cheia de sonhos. Não sabia o que queria e muito menos o que estava fazendo ali. Aos poucos, fui me encontrando. Entre as trilhas e os caminhos do curso, envolvi-me com a Educação do Campo por meio de uma colega de curso, o que culminou na realização de um PIBIC na área, orientado pela professora Laís Mourão.

Para me aprofundar no tema, resolvi cursar a disciplina de Educação Ambiental com a professora Vera Catalão. Eu ainda não sabia, mas foi justamente essa disciplina que começou a desenhar meu percurso como educadora ambiental. No mesmo período, participei como bolsista do projeto de extensão *Água como Matriz Ecopedagógica*, também orientada pela professora Vera Catalão. Ao longo do curso, ainda, fui idealizadora, junto a outros colegas, de um projeto de Educação Ambiental chamado *Reciclando o Cotidiano*, cujo objetivo era discutir e promover a gestão responsável dos resíduos sólidos no âmbito da universidade. Terminei o curso em julho de 2008, com muitos sonhos, mas ainda poucas expectativas acadêmicas e profissionais futuras. O título do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi “Contribuições da Educação Ambiental para a formação crítica e atuante dos estudantes de Pedagogia”.

Nesse período de indecisões e incertezas, meu caminho se cruzou com o do Bruno, que mais tarde se tornaria meu esposo. Ainda bem que nossos caminhos se encontraram! Na época,

ele era aluno de mestrado na linha de pesquisa Educação do Campo e, durante nossas inúmeras conversas, me incentivou a dar continuidade aos meus estudos também. Foi então que decidi participar da seleção do mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação, na linha de pesquisa Educação Ambiental, em 2009. Fui contemplada com a vaga sob a orientação da professora Cláudia Pato. O Bruno jura de pés juntos que foi por causa dele que passei no mestrado. Aiai... Mas a verdade, não posso negar, é que ele me ajudou muito mesmo!

Nesse mesmo período, consegui uma vaga para atuar como estagiária técnica do Núcleo da Agenda Ambiental da UnB, realizando ações socioambientais nos *campi* da Universidade. Minha pesquisa de mestrado contemplou uma dessas ações. O estudo envolveu a retirada dos copos descartáveis do restaurante universitário, trabalhando tanto as crenças quanto os comportamentos dos usuários diante da resistência à mudança. Conclui o mestrado em 2011 e o título da dissertação foi “Crenças Ambientais e Comportamentos Ecológicos de Usuários do Restaurante Universitário da Universidade de Brasília”.

De 2011 ao final de 2012 atuei como professora de uma faculdade particular e, como tutora e professora da Universidade Aberta do Brasil (UAB) até 2015. Em ambas as instituições, lecionei disciplinas do curso de Pedagogia e atuei como orientadora de TCC. Adorei a experiência de dar aulas no ensino superior, mas ainda não me senti inteiramente realizada.

Em 2012, finalizei o curso de especialização em Educação a Distância pelo SENAC, cujo tema do TCC foi “Educação Ambiental no Contexto da Educação Corporativa”, e em 2014 concluí o curso de Gestão Escolar pela Universidade de Brasília, com o TCC intitulado “O Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação Durante o Processo de Alfabetização”. Nesse meio tempo, nasceu meu primeiro filho, em setembro de 2013, Vítor, hoje com 11 anos.

No ano de 2013, fui chamada para assumir a vaga de professora de atividades da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Durante cinco anos, atuei

especificamente no Bloco Inicial de Alfabetização (BIA). Cheguei a ganhar um prêmio na Feira de Ciências promovida pela SEEDF, em 2016, com um projeto de alfabetização com o ABCerrado. “Marina, mas até na alfabetização das crianças tem que enfiar Cerrado no meio?” Parece que sim, né...

Em 2018, participei de uma seleção interna para professores da SEEDF, por meio de edital, para ser educadora ambiental do Programa Parque Educador. Fui contemplada com uma das vagas e posso dizer, com toda a certeza, que nesse programa me encontrei. Enfim consegui aliar meus conhecimentos à prática. Sou muito realizada nesse programa. Trabalhamos a Educação Ambiental nos parques com estudantes da rede pública do DF. Conseguimos ver e vivenciar no dia a dia a Educação Ambiental verdadeiramente acontecer.

Em meio à pandemia de COVID-19, no ano de 2020, vi a oportunidade de dar continuidade aos meus estudos e pesquisas e, de quebra, passaria mais tempo com meu segundo bebê, Cadu, que nasceria logo, em fevereiro de 2021. Fui contemplada com uma vaga no doutorado do Programa de Pós-graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Escolar, sob a orientação da professora Denise Fleith. Posteriormente, mais ou menos na metade do curso, passei a ser orientada pela professora Jane Ferreira. Passei quatro anos afastada da SEEDF com licença para estudos e voltei apenas em fevereiro de 2025 para o Programa Parque Educador. Cadu nasceu na mesma semana em que comecei as aulas do doutorado. Voltei a trabalhar na semana em que ele completou seus quatro aninhos de vida. Achei muito engraçado quando, pouco antes de voltar a trabalhar, ele me perguntou de que eu trabalhava, porque estava sempre em casa. Falei que era professora, como a professora dele da escola. Mas, pela carinha que ele fez, acho que ele não acreditou muito não...

Ah, não posso deixar de falar um pouco da minha incrível experiência do doutorado sanduíche. Fui contemplada com uma bolsa da CAPES para passar seis meses na Espanha, na *Universidad de Murcia*. Fui com minha amiga Suellen, que pôde ficar apenas dois meses.

Quando ela regressou, o Bruno e as crianças foram. Ficaram dois meses e também regressaram ao Brasil. Fiquei mais dois meses antes de voltar. Foi uma experiência inimaginável. Como a própria professora da *Universidad* que me recebeu falou: “Marina, você vai viver uma experiência não só acadêmica, mas também cultural, gastronômica, linguística e social.” E foi literalmente tudo isso e muito mais.

E agora estou aqui, escrevendo esse resumo da minha vida acadêmica, terminando mais uma etapa de estudos e ansiosa para saber o que o futuro reserva para mim. Estou de braços abertos e na expectativa de que coisas muito boas ainda estão por vir! Confesso que não queria escrever nada disso. Estava muito resistente, desde que minha orientadora falou comigo. Mas a banca insistiu. Então, resolvi escrever... e escrever... e agora parece que não consigo parar.

Mas a verdade é que eu gostei. Relembrei um pouco da minha vida, minhas vivências, as pessoas que passaram por mim, os lugares por onde passei, e que hoje fazem parte do que sou. Cada pedacinho dessa jornada narra um pouco do que me constitui como pessoa. E sou muito feliz e grata por tudo e por todos que fizeram/fazem parte dessa minha história.

Mas calma, voltando só um pouquinho nessa história, não posso deixar de dar créditos aos meus queridos pai e mãe. Nunca tinha parado para refletir o quanto eles foram importantes nas minhas escolhas e no que me tornei hoje. Desde pequena, moramos no meio do mato, no Cerrado, entre muitas plantas e animais. Minha mãe sempre gostou de plantar. Sempre teve esse cuidado com as plantas, com a nossa hortinha, nosso pomar e, desde cedo, fui acostumada a sentir e cuidar da natureza. Meu pai, não lembro de ser tão apegado às plantas como minha mãe, mas tinha seu papel ambiental também. Lembro de ele sempre arrumar confusão na rua porque via pessoas jogando lixo em locais indevidos. Eu morria de medo de um dia a gente apanhar! Até hoje ele tem a mania de caminhar catando lixos jogados nas calçadas. Alguns vão parar na lixeira, mas grande parte vai parar na casa dele mesmo, esperando algum dia ter uma utilidade. Acreditem ou não, eu agora tenho todas essas manias... socorro!

CAPÍTULO 1

REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem por objetivo apresentar teorias e estudos empíricos em criatividade e em Educação Ambiental e está subdividido em duas seções. A primeira seção reúne concepções de criatividade e apresenta estudos acerca de programas de estímulo à criatividade realizados com estudantes do Ensino Fundamental. A segunda seção traça um breve panorama da Educação Ambiental no Brasil e no mundo, apresenta resultados de estudos empíricos realizados na Educação Ambiental e inter-relaciona Educação Ambiental e criatividade.

Criatividade

Concepções de Criatividade

O desenvolvimento humano é um processo progressivo e dinâmico que acontece por meio de interações recíprocas e complexas entre um organismo biopsicológico ativo e seu ambiente imediato, composto por pessoas, objetos e símbolos (Bronfenbrenner, 1994). Para uma compreensão plena dos fenômenos do desenvolvimento, é fundamental considerar os aspectos subjetivos envolvidos, reconhecendo que a complexidade desse processo não pode ser apreendida por descrições fragmentadas e lineares (Aspesi et al., 2008).

Desenvolvimento humano, criatividade e educação são fenômenos complexos, intrinsecamente interligados, socialmente construídos e profundamente enraizados nos valores e práticas culturais de cada civilização. Esses fenômenos são sensíveis às transformações sociais e culturais ao longo do tempo, refletindo e respondendo às novas mensagens socioculturais que emergem. Educar, nesse contexto, significa nutrir, cuidar, desenvolver e transformar indivíduos para que possam viver e sobreviver em seus próprios contextos socioculturais. No entanto, para além de sobreviver, é fundamental que as pessoas obtenham

também recursos para se adaptar, inovar e criar. Nesse sentido, antes de uma definição conceitual, a criatividade deve ser compreendida como uma habilidade essencial à existência humana. É a criatividade que possibilitará a construção de uma grande civilização (Neves-Pereira & Alencar, 2018).

Durante muitos anos a criatividade humana foi associada à genialidade, inteligência, talento, inspiração e até mesmo ao misticismo (Lubart, 2007; Weiner, 2000). Foi apenas a partir de 1950, com o discurso de Guilford na presidência da *American Psychological Association* (APA), que a criatividade passou a ser estudada de forma ampla e científica (Neves-Pereira & Fleith, 2020b; Runco & Albert, 2010). Em 1957, quando a Rússia lançou o satélite *Sputnik*, os Estados Unidos enfatizaram ainda mais a importância do desenvolvimento das habilidades científicas, da superdotação e da criatividade (Kaufman & Beghetto, 2009). Entre os pioneiros dos estudos em criatividade encontram-se pesquisadores como o próprio Guilford, Stein, Barron e Torrance (Runco & Jaeger, 2012).

Os primeiros estudos realizados em criatividade tiveram como foco principal identificar características individuais da pessoa criativa e as habilidades de pensamento criativo (Alencar & Fleith, 2009; Amabile & Pillemer, 2012). Posteriormente, entre as décadas de 1960 e 1970, as pesquisas buscaram aprofundar as formas de desenvolvimento do potencial criativo dos indivíduos (Alencar & Fleith, 2009). Entre as décadas de 1970 e 1980, os estudos focaram em compreender a influência dos contextos socioculturais e históricos no desenvolvimento da criatividade (Alencar & Fleith, 2003; Lubart, 2007). A partir de 1980, a visão sistêmica da criatividade passou a predominar (Alencar & Fleith, 2009), com destaque para a Teoria de Investimento em Criatividade elaborada por Robert Sternberg e Todd Lubart, o Modelo Componencial de Criatividade de Teresa Amabile e o Modelo Sistêmico da Criatividade de Mihaly Csikszentmihalyi (Neves-Pereira & Fleith, 2020b).

Na psicologia, o estudo da criatividade tem se expandido a fim de abarcar diversos contextos sociais, especialmente nos últimos 70 anos (Abdulla & Cramond, 2017; Lubart, 2007; Neves-Pereira & Fleith, 2020b). Segundo Corazza e Glăveanu (2020), os estudiosos dessa área analisam a criatividade a partir de quatro principais perspectivas: individual, social, material e dinâmica. Na dimensão individual busca-se estudar o potencial criativo do indivíduo por meio da identificação e mensuração de fatores e características da pessoa que poderão prever um comportamento criativo futuro. Na social enfatiza-se o papel da interação social e da comunicação na ação criativa e postula que o potencial criativo é fruto de uma colaboração social. Na perspectiva material é abordada a questão da tangibilidade daquilo que criamos e é reconhecido o fato de que as ideias são constituídas na interação dos indivíduos com o ambiente físico. Na dinâmica atenta-se ao fato de que o potencial criativo reside de forma diferente em todos os elementos que existem e interagem dentro do fenômeno da criatividade, introduzindo dinâmicas no quadro da produção criativa.

No sentido de compreender e contribuir com os estudos em criatividade, Kaufman e Beghetto (2009) propõem o Modelo dos Quatro Cs da criatividade que apresenta distinções entre os níveis de magnitude criativa. De acordo com o modelo, os quatro C's da criatividade são: *Big-C*, *little-c*, *mini-c* e *Pro-c*. O *Big-C* contempla as contribuições criativas eminentes. O *little-c* tem como foco as atividades cotidianas e as ações criativas do dia a dia, realizadas por pessoas comuns. O *mini-c* representa as interpretações iniciais e criativas que as pessoas criativas têm e que, posteriormente, poderão se manifestar em criações eminentes. Por fim, o *Pro-C* representa a progressão de desenvolvimento dos indivíduos criativos profissionais que ultrapassaram o nível do *little-C*, mas que também ainda não atingiram o status de *Big-C* (Kaufman & Beghetto, 2009).

Estudos recentes destacam que o conceito de criatividade não se restringe mais apenas à esfera humana. As formas e manifestações da criatividade artificial têm ganhado crescente

atenção nas agendas acadêmicas e científicas em todo o mundo. Conforme Vinchon et al. (2023), o potencial para a emergência criativa, por meio de um processo dinâmico, pode ser reconhecido em quatro dimensões fundamentais: material, biológica, sociocultural e artificial. De acordo com os autores, a criatividade sociocultural está centrada no ser humano, enquanto a criatividade artificial está centrada na máquina.

Desde os primeiros estudos científicos às concepções mais modernas, a criatividade tem sido vinculada a pelo menos duas características: originalidade e utilidade, as quais, necessariamente, devem atuar conjuntamente para que o produto ou ideia seja considerado criativo (Patston et al., 2021; Runco & Jaeger, 2012). No entanto, segundo Runco (2020), as nomenclaturas dessas características podem variar. Originalidade, por exemplo, pode ser nomeada como novidade, e utilidade como eficácia ou pertinência. Independentemente da terminologia, as características originalidade e utilidade são vitais para toda e qualquer definição de criatividade, aplicando-se a todos os domínios e categorias de pesquisa na área, como, por exemplo: produtos criativos (são originais e úteis), pessoas criativas (têm a capacidade de ser originais e criar produtos ou ideias úteis); processo criativo (fase em que uma pessoa progride para algo que é original e útil) (Runco; 2020).

Outros estudiosos têm demonstrado que, além das características originalidade e utilidade, o contexto sociocultural deve ser considerado como um terceiro elemento fundamental para a compreensão da criatividade. Criatividade e cultura estão intrinsecamente interligadas visto que a criatividade é definida dentro de um contexto cultural específico e, concomitantemente, contribui para o desenvolvimento e a evolução desses contextos culturais (Helfand et al., 2016).

A criatividade artificial, por sua vez, tem sido compreendida de diversas maneiras nos últimos anos, abrangendo diferentes perspectivas e enfoques. Entre elas, destacam-se: (a) o estudo da criatividade humana por meio do desenvolvimento de sistemas computacionais que

também podem ser considerados criativos; (b) práticas criativas realizadas em colaboração entre humanos e agentes artificiais; (c) um subcampo da criatividade computacional focado na automação de tarefas criativas por máquinas; (d) o papel das máquinas criativas na formulação de novos enfoques com resultados inovadores (Reddy, 2022); e (e) a geração de ideias, soluções para problemas ou outras produções inovadoras por inteligência artificial em sistemas autônomos (Amabile, 2020).

A maior parte da literatura sobre a criatividade concorda que a criatividade está relacionada à capacidade de desenvolver novos produtos ou ideias, resolver problemas (Hennessey & Amabile, 2010) ou aperfeiçoar produtos e ideias já existentes (Alencar & Fleith, 2009). Essas criações devem necessariamente apresentar valor para o indivíduo e/ou para a sociedade e serem de alguma maneira inovadoras (Wang, et al., 2024), em um dado contexto sociocultural (Helfand et al., 2016).

Diante deste contexto, compreende-se que a criatividade pode ser analisada como um fenômeno complexo e, ao mesmo tempo, multidimensional. Desta forma envolve diversas variáveis como as individuais, ambientais, sociais e histórico-culturais, as quais contribuem e afetam seu estímulo, desenvolvimento e expressão (Alencar & Fleith, 2009; Martinez, 2002; Nakano & Wechsler, 2018).

Neste estudo, a criatividade é compreendida em uma perspectiva sistêmica que, segundo Csikszentmihalyi (1996), só acontece a partir da interação do indivíduo imerso em um contexto sociocultural, com a aprovação de um grupo de especialistas do domínio. De acordo com o autor, criatividade é definida como qualquer ato, ideia ou produto que muda um domínio já existente ou que cria um novo domínio.

Modelo Sistêmico da Criatividade

O Modelo Sistêmico da Criatividade elaborado por Csikszentmihalyi (1988) assume que a criatividade não pode ser completamente compreendida sob a ótica de um processo exclusivamente mental. Neste sentido, a teoria propõe que a criatividade é, simultaneamente, um evento cultural, social e psicológico, que sofre influências de fatores internos como as motivações intrínsecas e as emoções e de influências externas como os interesses políticos, os momentos históricos e os fatores econômicos.

Nesse modelo, move-se o conceito de criatividade do plano puramente individual e subjetivo para uma arena que contempla também os fatores social e intersubjetivo. A criatividade, no modelo de Csikszentmihalyi, é compreendida como parte de um sistema maior que envolve o processo de evolução cultural. Segundo Csikszentmihalyi e Nakamura (2001), na evolução cultural, os indivíduos são os geradores de mudanças e inovações, o campo é o selecionador daquilo que será preservado e o domínio é o espaço em que as inovações são armazenadas e transmitidas às próximas gerações.

Para compreensão do processo de evolução cultural, Hooker et al. (2003) fazem uma analogia do processo criativo com o processo biológico da evolução. No processo biológico, ocasionalmente, um organismo vivo sofre mutações, que são selecionadas pelo ambiente e transmitidas às gerações seguintes. Assim também acontece na evolução cultural, em que os indivíduos criam variações que, por sua vez, são selecionadas pelo meio social e, posteriormente, transmitidas às gerações futuras.

Desta forma, o modelo de Csikszentmihalyi aponta que a criatividade é resultante da interação de um sistema composto por três elementos fundamentais: (a) indivíduo, aquele apresenta a novidade ao domínio, (b) domínio, ou cultura, comporta as regras, as instruções e os procedimentos para a ação do indivíduo e, (c) campo, é composto por especialistas, ou seja,

aqueles que reconhecem e validam a inovação apresentada pelo indivíduo (Csikszentmihalyi, 1988, 1996, 1999).

Indivíduo

De acordo com o Modelo da Criatividade de Csikszentmihalyi, o indivíduo não poderá ser criativo em um domínio ao qual não foi exposto previamente. Desta forma, o indivíduo deverá dominar e conhecer amplamente as regras que compõem o domínio para que posteriormente possa realizar suas contribuições criativas (Csikszentmihalyi, 1996).

Culturas que valorizam e incentivam a aprendizagem, a leitura, o contato com livros e instrumentos musicais, por exemplo, poderão contribuir de forma mais intensa para que o indivíduo se interesse por determinados domínios, auxiliando, com isso, no desenvolvimento do potencial criativo do sujeito. Ter acesso a essas oportunidades, de certo, são relevantes para o desenvolvimento da criatividade, no entanto, não são suficientes para que a pessoa seja considerada criativa. O indivíduo deve apresentar também outras habilidades (específicas para cada área do conhecimento), além da predisposição e do interesse para introduzir uma novidade ao domínio (Csikszentmihalyi, 1996, 1999).

A motivação do indivíduo para o desenvolvimento de algo criativo é, em geral, constituída por um conjunto de atributos, como curiosidade, interesse por determinado assunto e persistência (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002). Tais fatores motivacionais, conjuntamente aos fatores cognitivos e à personalidade, atuarão de forma integrada ao domínio e ao campo para que o processo criativo aconteça (Csikszentmihalyi, 1999).

Segundo Csikszentmihalyi (1996), três pontos merecem destaque para se tornar um pensador criativo. Primeiramente, o indivíduo deve possuir uma grande quantidade de informações, ou seja, um acúmulo de conhecimento no domínio. Em segundo lugar, o indivíduo deve ter a capacidade de combinar e recombina ideias. E, em terceiro lugar, o

indivíduo necessita ter bons critérios de julgamento para afirmar se algo realmente é promissor e merece investimento. Entretanto, o autor aponta que não existem características fixas que poderia afirmar pertencer às pessoas criativas.

Domínio

O domínio caracteriza-se por um conjunto pré-existente de regras, objetos, representações sociais e notações simbólicas, representando o conteúdo ou a área de conhecimento em que o indivíduo pretende produzir, trabalhar ou alterar com suas produções e ideias criativas. As culturas, por sua vez, são sistemas de domínios inter-relacionados que se relacionam, contribuindo com o desenvolvimento e transformações uns dos outros (Hooker et al., 2003).

As culturas são desenvolvidas entre as gerações (Laraia, 2009). Elas se desenvolvem, modificam e evoluem por meio de novas criações e/ou abertura a outras culturas (Lubart, 2007). A cultura permite ao ser humano adaptar-se ao meio e, concomitantemente, permite também que o meio se adapte aos seres humanos, às suas necessidades e aos seus projetos (Cuche, 2002).

O domínio cria, preserva, transmite, inspira e garante o legado dos conhecimentos às gerações futuras (Neves-Pereira & Fleith, 2020a). Mas, ao mesmo tempo, também permite aos agentes criativos criar e inovar em suas áreas de conhecimento, trazendo mudanças para seus próprios domínios e culturas. Os domínios podem ser passados de uma geração a outra por meio da imitação e da educação, mas não de forma imutável. Pelo contrário, eles se constroem e reconstroem a partir das relações entre grupos sociais por meio de uma produção histórica, evolutiva e criativa.

Os domínios e culturas se diferem em inúmeras maneiras, entre elas, na forma como os memes são armazenados. Memes são compreendidos como procedimentos técnicos, tipos de

conhecimento, estilos de arte, sistemas de crenças, entre outros componentes da cultura. Criatividade, portanto, envolve mudanças nos memes, consequentemente, nos domínios e, possivelmente, na cultura (Csikszentmihalyi, 1999).

Tais mudanças afetarão tanto os pensamentos quanto os sentimentos dos membros de uma cultura. Se uma mudança não afeta a forma de pensar, sentir e agir de uma comunidade, então não poderá ser chamada de criativa. Sendo assim, a criatividade pressupõe a existência de uma comunidade de pessoas que compartilham uma mesma cultura, com suas formas de pensar e de agir, e que aprendem uns com os outros (Csikszentmihalyi, 1999).

A criatividade não acontece no vazio e, é justamente por isso que a instância do domínio se torna essencial na interação sistêmica do processo criativo. Para que algo seja caracterizado como novo, inovador e criativo, deve possuir uma referência, tanto histórica quanto cultural. Os resultados da criatividade, em geral, enriquecem a cultura e, consequentemente, promovem a qualidade de vida das pessoas (Csikszentmihalyi, 1996, 1999).

Campo

Quem decide o que é ou não criativo? No modelo sistêmico, as novas ideias e produtos são aprovados por um conjunto de especialistas que compõem o campo. Esses *experts* irão validar a produção dos indivíduos que serão inseridas em diferentes domínios do conhecimento. O campo é, portanto, uma organização social do domínio. Ele é composto por professores, críticos, editores, curadores, diretores de instituições, por exemplo, e tem por missão decidir o que deve ou não ser inserido no conjunto de conhecimento já existente nas culturas para que seja repassado às gerações futuras (Hooker et al., 2003).

Cada campo encontra-se embutido em um sistema social específico (Csikszentmihalyi, 1988) e é representado pelos pares, ou seja, especialistas em uma área do conhecimento. Inicialmente, o campo poderá ser composto pelos membros de uma família, pelos amigos e

membros de instituições educacionais. Posteriormente, em um nível um pouco mais amplo, será identificado pelos colegas de trabalho, formadores de opinião e lideranças de organizações diversas (Neves-Pereira & Fleith, 2020a).

Para estabelecer e preservar seu domínio, o campo estabelece seus próprios critérios de seleção das novidades, caracterizando-se assim em conservador ou liberal, ou seja, reativo ou proativo. Campos mais conservadores tendem a permitir que apenas alguns poucos novos itens passem a fazer parte do domínio, rejeitando a maior parte deles e selecionando apenas os melhores. Ao contrário, campos mais liberais permitem que um número maior de novas ideias e produtos seja assimilado pela cultura, e, por isso, permitem que os domínios mudem mais rapidamente (Csikszentmihalyi, 1996).

Instituições altamente hierárquicas, por exemplo, em que a tradição é bastante valorizada, em geral, percebem a novidade como uma ameaça e, por isso, os campos tendem a ser mais conservadores. Em um campo caracterizado como muito liberal, que impõe menos barreiras às novidades, o domínio poderá correr o risco de perder sua credibilidade e, com isso, desestruturar sua organização interna. Portanto, o autor salienta a necessidade do estabelecimento de um equilíbrio entre os graus de liberdade e de conservadorismo para que a criatividade possa acontecer, sem prejuízos ao domínio. Para o autor, assim como os campos muito abertos podem se desestruturar, campos muito fechados poderão atrapalhar o desenvolvimento e a evolução de um domínio fornecendo muitos obstáculos às pessoas criativas e, conseqüentemente, aos seus produtos e ideias (Csikszentmihalyi, 1996).

O campo pode influenciar diretamente no futuro do domínio e, conseqüentemente, da cultura e das sociedades, não apenas decidindo o destino das contribuições das inovações atuais, mas também direcionando o que será aprendido pelas gerações futuras (Csikszentmihalyi & Nakamura, 2001). Ocasionalmente, grandes transformações criativas podem ocorrer fora de qualquer um dos campos já constituídos nos domínios. Nestes casos,

pode ocorrer a formação de um subconjunto de pessoas de áreas relacionadas reconhecer e validar esse novo produto ou ideia e, com isso, tornar-se um novo campo, específico para essa inovação (Csikszentmihalyi, 1988).

No Modelo Sistêmico da Criatividade de Csikszentmihalyi, esses três elementos, indivíduo, campo e domínio, são essenciais para a ocorrência de uma ideia, produto ou descoberta criativa. Desta forma, para compreender o processo criativo, não é suficiente estudar apenas os indivíduos que introduzem novidades no domínio. A contribuição desses indivíduos é apenas um dos componentes de uma complexa rede que inclui, além das pessoas, o contexto sociocultural e simbólico em que estão inseridos, bem como a sociedade que avaliará o que é considerado criativo, útil e inovador para aquela cultura.

Nesse sentido, a escolha deste modelo de criatividade parte do pressuposto de que o indivíduo pesquisado está imerso em uma cultura específica e que sua produção criativa se encontra intrinsecamente relacionada ao ambiente em que está inserido. O domínio das regras culturais, os conhecimentos adquiridos, o estímulo à criatividade e a consciência ecológica influenciam diretamente sua capacidade de gerar ideias e, conseqüentemente, de resolver problemas ambientais. As ideias e produtos criativos produzidos pelos indivíduos, por sua vez, serão avaliados e julgados pelas pessoas que compõem o campo, entre elas a sociedade civil, educadores ambientais e ambientalistas.

Criatividade e Educação

O *framework* desenvolvido pela *Partnership for 21st Century Skills* (2008) identifica três grupos principais de habilidades consideradas essenciais para os indivíduos do século XXI: (1) habilidades de aprendizagem (criatividade, inovação, pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação e colaboração); (2) habilidades de alfabetização (informacional,

midiática e tecnológica); e (3) habilidades para a vida (flexibilidade, iniciativa, competências sociais e interculturais, produtividade, responsabilidade e liderança).

Mais recentemente, o *World Economic Forum* (Gray, 2016) e a *Organisation for Economic Cooperation and Development* ([OECD], 2018) também passaram a incluir a criatividade como uma das *habilidades-chave* para este século. Aprinastuti (2020) resume as chamadas habilidades do século XXI em 4C: *Creativity, Critical Thinking, Collaboration, and Communication*. Em português, tais competências podem ser traduzidas como Criatividade, Pensamento Crítico, Colaboração e Comunicação. Segundo o autor, esses quatro pilares são considerados essenciais tanto para o sucesso acadêmico e profissional quanto para a resolução de problemas contemporâneos, sejam eles de natureza individual ou coletiva.

Criatividade e educação também já foram objeto de análise em inúmeros relatórios oficiais publicados por organizações como a OECD (2008, 2018) e a *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO, 2018, 2023). Esses relatórios têm chamado atenção dos países para que integrem a criatividade como parte de seus currículos educacionais. De acordo com o estudo realizado por Patston et al. (2021), países como Austrália, Islândia, Irlanda e Escócia já incorporaram a criatividade em seus currículos educacionais oficiais. No Brasil, as habilidades criativas também estão destacadas em documentos importantes, como a Base Nacional Comum Curricular (Ministério da Educação, 2018). Esse documento estabelece que uma das competências gerais da Educação Básica é

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (Ministério da Educação, 2018, p. 9).

O estudo de Patston et al. (2021) indicou ainda que, para o reconhecimento das contribuições da criatividade na educação, bem como para sua promoção intencional em sala de aula, não basta apenas a inclusão da criatividade nos currículos educacionais nacionais. Segundo os autores, para que os professores consigam dar conta dessa demanda, é necessária a aceitação de que o ensino com e para a criatividade é realmente possível, além do oferecimento de cursos que visem uma formação adequada para que estes profissionais tenham recursos adequados para a promoção da criatividade em sala de aula.

Embora as salas de aula tenham sido, por vezes, taxadas como espaços que suprimem ou inibem a criatividade dos estudantes, as escolas podem ser também ambientes promissores para o seu desenvolvimento. Diferentemente do que muitas vezes considera as crenças do senso comum, uma educação que estimula a criatividade não significa, necessariamente, pôr fim às regras estabelecidas no ambiente escolar. Pelo contrário, estimular a criatividade representa apoiar e dar suporte aos estudantes para que eles possam pensar em novas e diferentes maneiras de atender aos critérios acadêmicos e às metas de aprendizagem (Beghetto, 2021; Davies et al., 2013).

O ensino e a aprendizagem no ambiente escolar, assim como o desenvolvimento da criatividade, ocorrem quando a criança se depara com novos estímulos de aprendizagem, como um novo conceito, habilidade, ideia ou problema. A partir desses estímulos, ela deve ter liberdade e autonomia para dar sentido à informação, utilizando como base seus próprios conhecimentos (Beghetto, 2021).

Segundo Martinez (2002), o estímulo à aprendizagem significativa contribui para que o estudante desenvolva e expresse sua criatividade no espaço escolar por meio da busca por soluções inovadoras, da problematização das informações recebidas, da curiosidade e da elaboração do próprio conhecimento. As atitudes criativas manifestadas pelas crianças nesse

processo constituem uma base sólida para o desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender.

Martinez (2002) também aponta que as características subjetivas, associadas à expressão criativa, são construídas ao longo da vida a partir das relações sociais e dos contextos em que o indivíduo está inserido. Desta forma, a autora destaca a importância de estimular a criatividade dos professores e da escola enquanto organização, criando ambientes propícios para que os estudantes possam desenvolver plenamente suas habilidades criativas.

Uma revisão sistemática realizada por Davies et al. (2013) analisou 210 pesquisas relacionadas ao desenvolvimento das habilidades criativas dos estudantes no contexto escolar. Os resultados apontaram que os principais fatores positivos para o desenvolvimento da criatividade na escola são: (a) uso flexível do espaço e do tempo, (b) disponibilidade de materiais apropriados, (c) uso de ambientes externos à sala de aula ou à escola, (d) abordagens com materiais lúdicos e/ou jogos que deem autonomia ao estudante, (e) relação respeitosa entre professor e estudante, (f) oportunidades de colaboração entre pares, (g) parcerias com instituições externas, (h) consciência das necessidades dos estudantes e (i) planejamento flexível. Segundo os autores, o levantamento de tais fatores evidenciam a importância da cultura escolar no estímulo ou barreira da prática criativa dos estudantes.

A educação voltada para o desenvolvimento da criatividade deve estar presente em todos os níveis e modalidades de ensino, de forma que os estudantes sejam frequentemente estimulados a aprender, explorar, criar e ultrapassar os limites do que é tradicionalmente oferecido em sala de aula. Para que essa transformação ocorra de forma efetiva, é necessário repensar as estratégias de ensino e aprendizagem, de modo que os profissionais da educação possam, primeiramente, desenvolver em si mesmos habilidades criativas, para então favorecer em seus educandos essas habilidades e competências, cada vez mais indispensáveis e valorizadas no século XXI (Nakano & Wechsler, 2018).

Alencar et al. (2015) destacam que, embora o professor desempenhe um papel central no incentivo à criatividade em sala de aula, ele é apenas um dos vários agentes de uma equipe de profissionais que devem apoiar sua prática pedagógica. Mesmo sendo uma figura-chave, o professor não pode carregar sozinho a responsabilidade pelo desenvolvimento da criatividade dos estudantes.

Segundo Torrance (1995), não é possível que o educador realize toda a dinâmica educacional e de estímulo à criatividade sozinho. É necessária uma rede de apoio composta por outros professores e uma equipe gestora que apoie a criatividade de seus profissionais e, conseqüentemente, o desenvolvimento do potencial criativo dos estudantes. Para Martinez (2002), a promoção da criatividade do professor é uma via para que se alcance maiores níveis de criatividade dos educandos. De acordo com a autora, a criatividade do professor deve ser estimulada pela equipe gestora da escola para que assim os estudantes também sejam beneficiados.

Bereczki e Kárpáti (2018) ressaltam que, embora o educador não seja o único responsável por estimular a criatividade dos estudantes, seu papel e suas crenças são de grande relevância devido à influência direta que exerce sobre os estudantes. Nesse contexto, os autores realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de identificar, descrever, avaliar e sintetizar as crenças dos professores sobre a promoção da criatividade na escola. De modo geral, fatores como treinamento, experiência, criatividade pessoal, formação e competência profissional do educador impactam positivamente suas crenças em relação à criatividade. Os achados indicam que as crenças dos professores podem facilitar a promoção da criatividade em sala de aula e que, com uma educação voltada para a criatividade, eles tendem a adotar práticas mais inovadoras nas escolas.

Educar para o desenvolvimento da criatividade vai na contramão das formas tradicionais de ensino (Sternberg, 2015). O mundo está mudando rapidamente, e a

memorização, que no passado foi considerada uma habilidade essencial, hoje dá lugar ao pensamento crítico, à curiosidade, à inovação, à adaptabilidade, à resolução de problemas e à criatividade (Runco, 2022).

Conforme destaca Aquije-Mansilla et al. (2025), o desenvolvimento das habilidades criativas é fundamental para a educação contemporânea. Nesse sentido, os autores sugerem a criação de ambientes de aprendizagem motivadores, dinâmicos e interativos, nos quais os estudantes se sintam livres para explorar, descobrir e construir conhecimento por meio de atividades criativas. Para esses autores, investir na criatividade educacional é preparar os estudantes para o futuro, possibilitando que desenvolvam plenamente seu potencial e contribuam com soluções inovadoras e conhecimentos significativos em diferentes contextos sociais.

Resumindo, a promoção da criatividade no ambiente escolar depende de diversos fatores, que vão desde a implementação de políticas internas e externas à escola até o planejamento intencional das atividades. Inclui-se, ainda, a formação e o desenvolvimento das habilidades criativas do professor, o apoio às suas ideias, a adequação do espaço escolar, a organização das turmas em número reduzido de estudantes e a disponibilidade de materiais lúdicos e pedagógicos.

Contudo, no contexto brasileiro, algumas barreiras dificultam ou até mesmo impedem o pleno desenvolvimento da criatividade no ambiente escolar. Entre elas destacam-se: salas de aula superlotadas, currículo rígido, ausência de formação continuada para os professores, escassez de espaços lúdicos que possam apoiar as práticas pedagógicas e falta de apoio da gestão escolar.

Resolução Criativa de Problemas

A capacidade de solucionar problemas é essencial para a sobrevivência humana. Em um mundo repleto de desafios, a resolução de diferentes tipos de problemas contribui não apenas em nível individual, mas também cultural como, por exemplo, na linguagem, na escrita, na numeração, entre outras. A resolução de problemas, portanto, representa uma das formas mais elevadas de manifestação da mente humana (Funke, 2019).

Um problema pode ser compreendido como uma tarefa que o indivíduo busca resolver (Lubart, 2007) ou como uma oportunidade ou desafio passível de superação (Treffinger, 2021). Identificar um problema exige, primeiramente, o reconhecimento de sua existência, o que ocorre a partir da percepção de falhas, inconsistências ou imperfeições, sejam elas materiais ou imateriais (Lubart, 2007).

Os elementos essenciais de um problema podem ser descritos da seguinte maneira: Um *ator* que deseja alcançar um *objetivo* dentro de um *domínio* específico; nesse percurso, o problema se apresenta em diferentes *estados*; as *mudanças* entre esses estados podem ser realizadas por meio de *operadores*; para passar do estado inicial ao estado final desejado, é necessário superar diferentes tipos de *barreiras* (Funke, 2019).

Existem dois tipos principais de problemas. O primeiro grupo é composto por problemas bem definidos, ou seja, aqueles que apresentam objetivos claros, um caminho de resolução bem estabelecido e obstáculos bem delineados. O segundo grupo engloba os problemas mal definidos, que carecem de um percurso claro para a resolução e não possuem uma definição precisa do problema, o que torna a tarefa de definição e representação mais desafiadora (Funke, 2019; Pretz et al., 2003).

A resolução de problemas, por sua vez, é caracterizada como um produto específico gerado pelas pessoas ao planejarem e realizarem atividades geradoras e focadas, a fim de obter clareza, produzir ideias e se preparar para a ação diante de determinada situação inquietante e

desafiadora. A predisposição de um indivíduo para solucionar problemas é, em parte, influenciada por seu modo de pensar, sua disposição para se envolver e responder à situação apresentada, além de aspectos de sua personalidade (Selby et al., 2004).

No caso da resolução de problemas ambientais, além da disposição e interesse em solucionar a problemática em questão, é necessária uma compreensão sistêmica que relacione os sistemas naturais e sociais. Essa compreensão sistêmica permitirá que a situação seja abordada sob uma nova cultura de gestão ambiental, favorecendo a construção de soluções mais eficazes e sustentáveis (Virapongse et al., 2016).

A resolução de problemas, segundo Pretz et al. (2003), pode ser entendida por meio do que os autores chamam de *The Problem-Solving Cycle* (Ciclo de Resolução de Problemas). Esse ciclo, no entanto, é apenas uma descrição geral e não implica que todo processo de resolução deva seguir a mesma sequência lógica rígida, com todas as etapas e ordem predefinida. Os autores destacam que os solucionadores de problemas bem-sucedidos, em geral, são flexíveis. As etapas são denominadas *ciclo* porque, ao serem concluídas, geralmente geram um novo problema, o que exige a repetição das etapas. Em outras palavras, a solução de um problema frequentemente dá origem a outro problema, que, por sua vez, precisa ser resolvido novamente por meio do ciclo de resolução de problemas.

O ciclo consiste nas seguintes etapas: (1) Reconhecer ou identificar o problema; (2) Definir e representar o problema mentalmente; (3) Desenvolver uma estratégia de solução; (4) Organizar o conhecimento sobre o problema; (5) Alocar recursos mentais e físicos para resolver o problema; (6) Monitorar seu progresso em direção ao objetivo; (7) Avaliar a solução quanto à precisão (Pretz et al., 2003).

A resolução de problemas tem se tornado um tema de crescente interesse em diversas áreas do conhecimento. Atualmente, essas discussões concentram-se em identificar quais habilidades e formações são essenciais para capacitar a nova geração a enfrentar, de forma

eficaz, os desafios impostos pela Revolução Industrial 4.0, termo que designa a atual etapa de transformação industrial, marcada por sistemas inteligentes e interconectados (Ismail et al., 2024).

Problemas complexos, como os socioambientais, representam os desafios mais urgentes e difíceis de serem resolvidos pela sociedade contemporânea (Hipolito & Khanduja, 2024). A resolução desses problemas exige a capacidade de enfrentar, analisar e solucionar questões marcadas pela complexidade e incerteza. Para isso, são necessárias habilidades cognitivas avançadas, tanto interpessoais (como motivação, liderança, comunicação e construção de relacionamentos) quanto intrapessoais (como gestão do tempo, gestão de mudanças, pensamento criativo e orientação para metas e técnicas de aprendizado acelerado) (Ismail et al., 2024).

Um estudo realizado por Aquije-Mansilla et al. (2025), cujo objetivo foi analisar o papel da criatividade como uma habilidade essencial para a preparação das novas gerações diante da resolução de desafios complexos, como os socioambientais, destacou que a integração de um modelo educacional focado na criatividade pode melhorar os resultados de aprendizagem e preparar melhor os estudantes para lidarem com desafios futuros. A revisão sistemática realizada pelos autores identificou a criatividade como um elemento fundamental a ser desenvolvido na educação, tendo sido trabalhada em torno de quatro características principais: fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração.

Na educação, uma das ferramentas mais utilizadas para o desenvolvimento das habilidades criativas tem sido o aprendizado baseado em problemas (*Problem-Based Learning*, PBL). O PBL é uma abordagem pedagógica que utiliza casos e problemas reais como ponto de partida para atingir os objetivos de aprendizagem. Nesse contexto, os estudantes são incentivados a resolver problemas em ambientes ricos em informações, desenvolvendo suas próprias soluções a partir dessa exploração (Birgili, 2015).

Além do PBL, existem outras abordagens que estimulam a criatividade na resolução de problemas, como o programa *Creative Problem Solving* (CPS), um dos modelos mais antigos e amplamente utilizados na educação. O CPS é uma abordagem educacional que auxilia grupos a resolver problemas de maneira eficaz. Ele consiste em processos contínuos de identificação, definição, formulação e redefinição de problemas, seguidos pela geração e refinamento de ideias e soluções para abordar a questão. Esse modelo busca explorar o pensamento divergente e convergente de maneira inter-relacionada e cíclica (Isaksen et al., 1993; Kim et al., 2019).

O modelo CPS tem evoluído ao longo de mais de sete décadas de aplicação. Inicialmente, baseou-se nos estudos de Alex Osborn sobre *brainstorming* e criatividade e, posteriormente, foi influenciado por outras pesquisas sobre pensamento criativo e inteligência humana durante as décadas de 1950 e 1960. A partir da década de 1970, o CPS passou a incluir sua aplicação no campo educacional. Nos anos 1980, o modelo foi refinado com a revisão da linguagem e a adição de uma nova fase intitulada *Mess-Finding* (Identificação do Problema). Na década de 1990, o CPS passou a ser considerado um processo dinâmico e flexível, adaptável a diferentes contextos e necessidades, o que ampliou sua aplicação para mais de 25 países, abrangendo crianças, adolescentes e adultos (Treffinger, 2007).

O CPS oferece uma abordagem sistemática e estruturada para lidar com desafios complexos e abertos. Ele é composto por três componentes principais e seis estágios específicos: (1) Compreensão do Desafio, (2) Geração de Ideias e (3) Preparação para a Ação. No primeiro componente, os estágios incluem (1.1) Construção de Oportunidades, onde se define um objetivo claro; (1.2) Exploração de Dados, que envolve a análise de informações relevantes; e (1.3) Formulação de Problemas, que define uma problemática específica que guiará a busca por possíveis soluções. O segundo componente é composto por um estágio de mesmo nome, (2.1) Geração de Ideias, e visa explorar uma variedade de soluções criativas. Já no componente Preparação para a Ação, os dois estágios, (3.1) Desenvolvimento de Soluções

e (3.2) Construção de Aceitação, auxiliam na transformação das ideias em soluções viáveis e plausíveis de execução. Esse modelo busca facilitar a resolução criativa de problemas, promovendo inovação e adaptação a novos cenários, sendo especialmente útil em contextos que exigem respostas complexas e abertas (Treffinger, 2007).

Para a resolução criativa de problemas, Treffinger (2021) propõe situações-problema formuladas para abranger uma variedade de tarefas ou desafios nos quais indivíduos ou grupos precisam encontrar maneiras eficazes de compreender e definir o problema, explorar novas opções ou possibilidades e/ou elaborar um plano de ação. O autor adota uma visão ampla e positiva do conceito de Problema, considerando-o como uma oportunidade para criar ou realizar algo significativo. Por essa razão, o autor prefere o termo “tarefa” em vez de “problema”, enfatizando o caráter construtivo e desafiador dessas situações.

O modelo de resolução de problemas de Treffinger tem sido frequentemente utilizado em estudos que envolvem a abordagem *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). O estudo de Lestari e Hadi (2022), por exemplo, teve como objetivo investigar a diferença nas habilidades de pensamento criativo entre turmas que aplicaram o modelo Treffinger associado ao STEM e turmas que não utilizaram o modelo. Os testes aplicados consistiram em três situações-problema baseadas nos indicadores de pensamento criativo: fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração.

A amostra foi composta por 57 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, sendo 28 do grupo controle e 29 do grupo experimental. O pesquisador conduziu as atividades de STEM com o grupo experimental entre os dias 24 de fevereiro de 2022 e 11 de março de 2022. A análise dos dados foi realizada por meio do teste *t* para amostras independentes. Os resultados indicaram que o grupo experimental obteve desempenho significativamente superior nas habilidades de pensamento criativo avaliadas, em comparação ao grupo controle, o que

corroborar a eficácia das intervenções baseadas no modelo proposto por Treffinger e reforça a importância de explorar abordagens semelhantes em pesquisas futuras (Lestari e Hadi, 2022).

Handayani et al. (2021) destacam que, entre as diversas habilidades essenciais para enfrentar a competitividade global contemporânea, as *Habilidades de Pensamento de Ordem Superior* (HPOS) são particularmente relevantes. Essas habilidades referem-se à capacidade dos estudantes de processar informações e conhecimentos prévios, transformando-os em novas possibilidades para a resolução de problemas atuais. As HPOS devem ser desenvolvidas em todos os níveis educacionais, permitindo aos estudantes que se preparem para desafios futuros complexos. Segundo os autores, tais habilidades abrangem diferentes sub-habilidades, incluindo pensamento crítico, pensamento criativo e metacognição.

A resolução criativa de problemas poderá, no entanto, apresentar alguns desafios. Segundo Sternberg (2016), a etapa mais desafiadora desse processo, frequentemente, é justamente a fase de identificação do problema. O autor destaca a importância de o indivíduo manter-se aberto não apenas para definir o problema, mas também para redefini-lo sempre que necessário. Quando o indivíduo se depara com um impasse, é preciso “virar o problema de cabeça para baixo”, ou seja, enxergá-lo sob novas perspectivas para então vislumbrar novas possíveis soluções. Redefinir um problema significa, portanto, literalmente tirá-lo de “dentro da caixinha”, redescobrimo-o e ampliando suas possibilidades de compreensão e resolução.

Stokes (2025) destaca um segundo desafio relacionado à resolução criativa de problemas: o próprio sucesso da solução. Segundo a autora, quando uma solução é bem-sucedida, ela tende a ser repetida, o que pode dificultar, ou mesmo impedir, o surgimento de novas abordagens mais originais. Como consequência, as pessoas frequentemente ficam “presas” a essas respostas anteriores, fazendo com que soluções mais criativas, ou respostas para outros problemas, se tornem meras variações do que já foi pensado ou realizado anteriormente.

Para superar esse desafio, Stokes (2025) propõe romper com a repetição de soluções eficazes. O primeiro passo, segundo a autora, é identificar um elemento central da solução anterior, como, por exemplo, um problema bem estruturado, e eliminá-lo ou bloqueá-lo intencionalmente. Esse bloqueio transforma o problema em uma situação mal estruturada, abrindo espaço para a introdução de novas possibilidades. Em seguida, é necessário encontrar um substituto para o elemento impedido. Se essa substituição for gerativa, ela poderá sugerir ou até exigir outras substituições, desencadeando uma cadeia de mudanças. O processo se desenvolve gradualmente, passo a passo, até que o problema original se transforme em algo novo, dando origem também a uma nova solução criativa e inovadora.

Diante do exposto, compreende-se que tanto a identificação quanto a resolução criativa de problemas são competências fundamentais a serem desenvolvidas pelas gerações atuais e futuras. Ao serem estimuladas, essas competências não apenas favorecem a inovação, como também fortalecem a capacidade dos indivíduos de lidar com desafios complexos, como os socioambientais, de maneira crítica, responsável e transformadora.

Neste contexto, Csikszentmihalyi (1996) propõe algumas abordagens fundamentais para o desenvolvimento do pensamento criativo aplicado à resolução de problemas. São elas: (a) cada pessoa deve encontrar sua própria forma de expressar suas motivações; (b) os problemas devem ser analisados sob múltiplas perspectivas; (c) após a formulação do problema, é necessário gerar ideias para possíveis soluções; (d) a implementação da solução deve incluir fases de experimentação e revisão contínua; (e) é importante gerar o maior número possível de ideias; (f) essas ideias devem ser diversificadas; e, por fim, (g) é essencial considerar também ideias improváveis.

Desenvolver a criatividade é hoje um caminho considerado não apenas urgente, mas também promissor para que as atuais e futuras gerações sejam capazes de propor soluções originais, eficazes e sustentáveis diante dos complexos desafios contemporâneos. Nesse

cenário, a educação assume um papel central. É no ambiente educacional que os estudantes têm a oportunidade de vivenciar experiências formativas que estimulem o pensamento crítico, a autonomia e a criatividade. Nesse sentido, promover uma educação que valorize a criatividade, aliada ao compromisso com a sustentabilidade, torna-se essencial para formar cidadãos conscientes e preparados para lidar com as problemáticas emergentes, como as questões ambientais.

Programas de Estímulo à Criatividade

Uma vez que a criatividade é considerada uma habilidade que pode ser desenvolvida, estudos têm apontado que a capacidade de criar pode ser expandida por meio de programas de treinamento, estímulo e formação com o uso de métodos, técnicas, exercícios e estratégias específicas. O objetivo é desenvolver determinadas habilidades do indivíduo por meio da estimulação de atitudes/comportamentos criativos, realizados tanto em grupo como individualmente (Alencar et al., 2018; Lucchiari et al., 2019; Nakano, 2011; Rodrigues & Chagas-Ferreira, 2023; Sio & Lortie-Forgues, 2024).

O método a ser empregado durante o programa, bem como as técnicas utilizadas, o conteúdo abarcado, o tempo de duração e as formas de avaliação, possibilitam o fortalecimento de valores, atitudes, crenças e comportamentos que possivelmente contribuirão para que o indivíduo pense de maneira flexível, imaginativa e independente. Neste contexto, programas de treinamento e estímulo à criatividade, além de serem considerados cada vez mais populares ao redor do mundo, também têm apontado para resultados positivos no que se refere ao desenvolvimento das habilidades criativas dos indivíduos (Ali et al., 2020; Alves-Oliveira et al., 2020; Kim et al., 2019; Lucchiari et al., 2019; Ozkan & Topsakal, 2019).

Os primeiros programas em criatividade foram introduzidos em 1937 pela *General Electric Corporation* nos Estados Unidos da América (EUA). Posteriormente, outros

programas de destaque foram conduzidos por Osborn em 1953 e Torrance em 1972. À medida que novos modelos e teorias de criatividade foram desenvolvidos, novos programas também foram elaborados, resultando em inúmeras abordagens diferenciadas para o desenvolvimento e estímulo da criatividade (Weiner, 2000).

O objetivo principal desses programas era desenvolver as habilidades criativas das pessoas. Para tanto, o foco não estava em promover todas as capacidades que poderiam influenciar na realização criativa do sujeito, mas, pelo contrário, buscava-se proporcionar um conjunto de experiências subjetivas que fomentassem o pensamento criativo (Scott et al., 2004a; Scott et al., 2004b).

Após a segunda metade do século XX, educadores também buscaram promover a criatividade nas suas salas de aula. Em 1970 foi introduzido nos EUA um dos precursores de programas em criatividade, amplamente divulgado e voltado exclusivamente para as escolas. O programa foi intitulado *Purdue Creativity Training Program* (PCTP). Este programa baseava-se em 28 histórias de famosos, descobridores, inventores e/ou líderes nacionais e mundiais, além de eventos históricos famosos. Cada uma das histórias contava com três a quatro exercícios que visavam praticar a originalidade, flexibilidade, fluência e a elaboração do pensamento criativo por meio da escrita e do desenho (Alencar, 1975; Treffinger et al., 1974; Weiner, 2000).).

Ao longo dos anos, diversos estudos foram realizados com o objetivo de avaliar a eficácia de programas de estímulo à criatividade. Um dos primeiros estudos realizados com esse intuito foi liderado por Torrance no ano de 1972. O autor revisou 142 estudos acerca dos efeitos de programas de intervenção em criatividade, dentre os quais 103 utilizaram os testes de Torrance de Pensamento Criativo como critério de avaliação. Os resultados encontrados indicaram que 72% das intervenções foram bem-sucedidas, principalmente aqueles envolvendo programas integrados de intervenção como os *Creative Problem Solving* e o *Productive*

Thinking (Scott et al., 2004b).

Scott et al. (2004b) realizaram uma metanálise envolvendo 70 estudos sobre efeitos de programas de treinamento em criatividade. Os resultados indicaram que os programas contribuem para o desenvolvimento das habilidades de pensamento divergente e para o desempenho de atitudes e comportamentos criativos dos participantes. O estudo apontou ainda que a eficácia dos programas está relacionada à forma como eles são estruturados, ou seja, o método e as técnicas utilizadas, o conteúdo selecionado e as formas de avaliação empregadas. Como limitação, o estudo indicou que uma análise qualitativa das possíveis influências contextuais como a história da vida, as experiências acadêmicas e profissionais e as oportunidades ambientais poderiam ser significativas para os resultados encontrados.

A pesquisa de Nakano (2011) teve como objetivo revisar, qualitativamente, o total de 30 produções científicas acerca do impacto de programas de estímulo à criatividade. Foram analisados 16 estudos nacionais e 14 internacionais. Os resultados revelaram eficácia dos programas no que refere à quantidade e à qualidade das ideias geradas. Além disso, os participantes dos grupos experimentais dos estudos analisados, comparativamente aos do grupo controle, apresentaram *scores* mais elevados em relação às habilidades criativas individuais, maior motivação em sala de aula e melhor rendimento acadêmico.

A revisão sistemática de Alves-Oliveira et al. (2021) analisou 61 programas de estímulo à criatividade realizados, especificamente, com crianças nas escolas entre os anos 1950 – 2020. O estudo buscou compreender como a criatividade vem sendo mensurada nas pesquisas, bem como a eficácia dos programas em criatividade realizados durante os 70 anos investigados. Para análise dos resultados, os pesquisadores avaliaram os programas em oito categorias: habilidades do processo cognitivo, técnicas de treinamento, *delivery media*, exercícios práticos, alvo, ambiente, administrador e dimensão. Os principais achados do estudo de Alves-Oliveira et al. (2021) apontaram que: (a) a habilidade mais estimulada foi a geração de ideias; (b) a

técnica mais utilizada é o estímulo do pensamento divergente; (c) a principal estratégia é a instrução programada; (d) os exercícios práticos mais utilizados são os imaginativos; (e) a maior parte dos programas tem como foco o indivíduo; (f) as escolas apareceram como o ambiente mais frequente para o desenvolvimento dos programas; (g) os professores são apontados como principais mediadores; e (h) a maior parte das atividades foram realizadas em grupo ou em grupo/individualmente. Por fim, o estudo indicou que há um aumento no desenvolvimento de programas de treinamento virtuais por meio de aplicativos, onde as interações independem de mediadores externos.

O estudo de revisão sistemática e metanálise realizado por Ruiz-del-Pino et al. (2022) teve como objetivo examinar a eficácia de programas de treinamento, intervenções e práticas voltadas ao desenvolvimento da criatividade e do pensamento divergente em estudantes do Ensino Fundamental com desenvolvimento típico. A pesquisa incluiu uma amostra de seis estudos realizados entre 2000 e 2021, todos considerados de alta qualidade metodológica. Os resultados mostram que a estimativa meta-analítica do efeito geral combinado indica um efeito moderado em todos os estudos analisados. Além disso, os achados sugerem que certos programas, intervenções e práticas podem, de fato, ajudar professores, profissionais da educação e formuladores de políticas educacionais a promover a criatividade e o pensamento divergente em crianças que se encontram em idade escolar.

Sio e Lortie-Forgues (2024) realizaram uma metanálise sobre programas de desenvolvimento da criatividade ao longo de cinco décadas, identificando um efeito positivo dessas intervenções. Os pesquisadores avaliaram a eficácia dos programas em três dimensões: fluência, flexibilidade e originalidade das ideias geradas. A maioria dos estudos analisados comparou um grupo experimental e um grupo controle, com ou sem a aplicação de um pré-teste (36% dos estudos não utilizaram pré-teste). Segundo os autores, apesar dos resultados positivos, limitações metodológicas frequentes, especialmente relacionadas aos tamanhos de

efeito, comprometem a credibilidade dos estudos e dificultam o avanço teórico na área.

Programas de Estímulo à Criatividade no Ensino Fundamental: Revisão Sistemática¹

Esta revisão sistemática foi conduzida com o intuito de investigar os efeitos de programas de estímulo à criatividade realizados com estudantes do Ensino Fundamental em ambientes educativos entre os anos de 2018 e 2022. Os procedimentos de busca e rastreio dos artigos foram realizados nas bases de dados Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) e portal de periódicos *Education Resources Information Center* (ERIC). Utilizou-se como descritores a combinação dos seguintes termos ("*creativity intervention*" OR "*creativity program*" OR "*creativity training*") AND "*elementary school*" AND "*student*".

Foram encontrados 743 artigos e, posteriormente, selecionados, 26 artigos que contemplaram os seguintes critérios de inclusão pré-estabelecidos: (a) estudo empírico; (b) investigação dos efeitos de treinamentos, intervenções ou programas de estímulo à criatividade; (c) estudo realizado com estudantes do Ensino Fundamental ou equivalente; (d) publicação em revista científica.

Dos 26 artigos incluídos, 23 (88,5%) foram procedentes da base de dados Google Acadêmico, dois (7,7%) do portal de periódicos CAPES e apenas um (3,8%) da base de dados ERIC. Na etapa 4, que consistiu na leitura aprofundada dos artigos selecionados, realizou-se a caracterização e análise dos 26 estudos, considerando as seguintes categorias: (a) ano de publicação, (b) público-alvo (ano escolar dos estudantes), (c) duração das intervenções (d) técnicas utilizadas, (e) realização de pré e pós testes, (f) principais instrumentos para avaliação da criatividade e (g) resultados das pesquisas analisadas.

¹ Este estudo foi publicado em 11/05/2023 na Revista Linhas Críticas. Referência: Rodrigues, M. S. B., & Chagas-Ferreira, J. F. (2023). Programas de estímulo à criatividade em escolas: uma revisão sistemática. *Linhas Críticas*, 29, e47206. <https://doi.org/10.26512/lc29202347206>

A Tabela 1 apresenta um resumo dos perfis dos programas, treinamentos e intervenções em criatividade identificados e analisados neste estudo.

Tabela 1

Perfis dos programas, treinamentos e intervenções em criatividade

Referência	Ano escolar, participantes, nº de sessões	Grupo experimental e controle/ Realização de Pré e pós testes	Técnica	Instrumento Principal	Resultados
Betancourt et al. (2022)	6º ano, 105, 1 ano 1 vez por semana	Apenas grupo experimental/ Sim	Atividades baseadas no modelo de enriquecimento de Renzulli	<i>Creative Imagination Test for Children</i> (CREA Test; Corbalán et al., 2003)	Melhorias significativas nos componentes fluência, flexibilidade e originalidade. Não há diferença significativa na criatividade quando comparados meninos e meninas.
Cheng et al. (2022)	4º ano, 66, 6	Sim/Sim	Metodologia STEAM	Teste de pensamento divergente	A criatividade dos estudantes do grupo experimental melhorou significativamente durante e após o programa, tanto em nível individual quanto em grupo.
Awan et al. (2021)	N/E, 60, 24	Sim/Sim	Ensino baseado em investigação	Teste de criatividade	O grupo experimental teve um aumento significativo no pensamento criativo no que diz respeito a fluência e a originalidade.
Cheng et al. (2021)	3º ano, 1, 5	Apenas grupo experimental/ Sim	Leitura dialógica baseada em livros com ilustrações	<i>Evaluation of Potential for Creativity</i>	O pensamento criativo das crianças pode ser melhorado por meio da realização de atividades criativas, currículo criativo e treinamento criativo.

Huang et al. (2021)	7º ano, 133, 8	Sim/Sem dados	Atividades diversas	<i>The Williams Assessment of Creative Tendency</i> (WACT)	Diferenças significativas na criatividade, tendência criativa e autoconceito quando comparados os dois grupos.
Leasa et al. (2021)	5º ano, 33, 5	Apenas grupo experimental/ Sim	<i>Problem-based learning</i> (PBL)	Testes de resolução de problemas e habilidades de pensamento criativo	Os resultados mostraram uma correlação de 37,8% entre o pensamento criativo e as habilidades de resolução de problemas após a realização do programa.
León et al. (2021)	1º ao 5, 65, 16	Sim/Sim	Cálculos matemáticos realizados com a utilização do ábaco	CREA Test (Corbalán et al., 2003) Teste D2 (versão espanhola) <i>Difference Perception Test</i> (FACE-R) <i>Immediate auditory memory test</i> (AIM)	Melhorias significativas nos parâmetros cognitivos do grupo experimental no que diz respeito à concentração, memória, atitudes perceptivas e criatividade após a intervenção, em relação ao grupo controle.
Ozkan e Topsakal (2021)	7º ano, 74, 11 semanas 4h p/ semana	Sim/Sim	Metodologia STEAM	<i>Torrance Test of Creative Thinking</i> (TTCT)	Foram encontradas diferenças significativas em favor do grupo experimental no que se refere à criatividade verbal e à criatividade figural.
Sipayung	7º ano, N/E, 1	Sim/Sim	Vídeos em histórias em	<i>Creative problem-solving</i>	Os resultados apontaram diferenças

et al. (2021)			quadrinhos matemáticos.	<i>abilities</i>	significativas em favor do grupo experimental nas habilidades criativas de resolução de problemas matemáticos.
Tran et al. (2021)	N/E, 66, 4	Sim/Sim	Metodologia STEAM	<i>Scientific Creativity Test</i> (Hu and Adey, 2002).	Tanto o grupo controle quanto o grupo experimental apresentaram aumento significativo na criatividade científica no que se refere a fluência e flexibilidade.
Astini et al. (2020)	N/E, 30, 2	Apenas grupo experimental/ Sim	Aprendizagem matemática por meio do modelo 4D de Thiagaraja	Teste de criatividade do aluno	A criatividade dos estudantes aumentou significativamente após a realização do programa.
Chen et al. (2020)	4º ano, 86, 11	Sim/Sim	Gestão de sala de aula gamificada	<i>Divergent Thinking Test</i> (Wu et al., 1998)	Melhor desempenho do grupo experimental em relação à fluência, flexibilidade e originalidade no pensamento divergente verbal.
Fakhrou & Ghareeb (2020)	6º ano, 51, 28	Sim/Sim	Atividades diversas.	TTCT	Impacto estatisticamente significativo no desempenho acadêmico e na criatividade dos estudantes.
Hoffmann et al. (2020)	N/E, 64, 6	Sim/Apenas pós teste	Atividades de artes visuais	<i>Children Completed an Alternate Uses Task</i> (Wallach & Kogan, 1965).	Efeitos positivos no grupo experimental em relação às habilidades emocionais, geração de ideias (fluência e originalidade) e descoberta de problemas (apenas

					na fluência).
Marcos et al. (2020)	5º ano, 60, 12	Sim/Sim	Atividades de leitura e escrita.	CREA Test (Corbalán et al., 2003)	Aumento significativo dos escores de criatividade no grupo experimental e uma correlação positiva moderada entre o pensamento criativo e o desempenho acadêmico.
Yeh et al. (2020)	3º e 4º anos, 82, 1	Apenas grupo experimental/ Apenas pós teste	Atividades diversas	<i>Inventory of Mastery Experience in Creativity Digital Games</i> (IME-CDG) (Yeh & Lin, 2018).	Os participantes perceberam o treinamento de forma positiva, consideraram os jogos interessantes, acreditaram que houve melhora na criatividade e apontaram crescimento na motivação, criatividade e confiança durante o jogo.
Ertürkler e Bağcı (2019)	4º ano, 33, 10	Sim/Sim	Técnica Aytürk	<i>How creative are you?</i> (Raudsepp, 1983).	Aumento significativo dos escores de criatividade no grupo experimental.
Fink et al. (2019)	4º ano, 77, 2	Apenas grupo experimental/ Sim	Jogos com tarefas artísticas	<i>Alternate Uses task</i> (e.g., Guilford, 1967)	O treinamento verbal aumentou a capacidade de pensamento divergente verbal e figural, mas não o potencial criativo na conclusão da história e na tarefa de pintura de quadros. O treinamento figurativo, por sua vez, produziu efeitos positivos significativos apenas em relação à tarefa de pintura de quadros.

Khoorchan i et al. (2019)	6º ano, 40, 5	Sim/Sim	<i>Creative Thinking training Package of Karami (2016)</i>	<i>California Critical Thinking Skills Test</i>	Os resultados indicaram uma diferença significativa entre os dois grupos no pensamento crítico e na alfabetização midiática no pós-teste.
Lucchiari et al. (2019)	2º e 3º ano, 224, 10	Sim/Sim	Atividades diversas	<i>Test di Creatività Infantile (TCI)</i>	O grupo experimental apresentou aumento significativo na habilidade de produzir novas ideias.
Moghada m & Ardakania n (2019)	N/E, 60, 6	Sim/Apenas pós teste	Métodos de <i>role play</i> , ilustração e escrita de histórias.	TTCT	Diferenças significativas na criatividade quando comparados estudantes os dois grupos.
Senel (2019)	3º ano, 67, 5	Sim/Sim	Atividades de escrita criativa em revistas	TTCT	As atividades contribuíram positivamente no desenvolvimento das habilidades de pensamento criativo dos estudantes do grupo experimental.
Yeh et al. (2019)	5º e 6º anos, 83, 6	Apenas grupo experimental/ Sim	Jogos virtuais educativos	Protocolo 1 Protocolo 2 Protocolo 3 Protocolo 4	A utilização de jogos pode facilitar a experiência da aprendizagem consciente, da autoeficácia e do domínio durante a criatividade.
Zhao (2019)	N/E, 30, 3	Apenas grupo experimental/ Sim	Ambiente de aprendizagem inteligente.	TTCT	Melhor desempenho do grupo experimental em relação à fluência, flexibilidade e originalidade.

Liao et al. (2018)	1º ano, 256, 14	Sim/Sim	Metodologia da pedagogia criativa	TTCT	A intervenção contribuiu significativamente com o desempenho da criatividade e da motivação pela aprendizagem dos estudantes.
Richard et al. (2018)	4º ano, 140, 10	Sim/Sim	Exercícios de educação física criativos	<i>Assessment Battery</i> (rCAB) (Runco, 2011)	A introdução de elementos da pedagogia não linear em um programa de exercícios convencionais pode aumentar a criatividade cognitiva e motora das crianças.

Nota. N/E: Não especificado

Na categoria ano de publicação os achados indicaram os seguintes resultados: 2018 (n=2), 2019 (n=9), 2020 (n=6), 2021 (n=7), 2022 (n=2). Na categoria público-alvo (ano escolar do Ensino Fundamental em que a intervenção foi desenvolvida) ficou evidenciado: 1º ano (n=3), 2º ano (n=3), 3º ano (n=6), 4º ano (n=9), 5º ano (n=6), 6º ano (n=5), 7º ano (n=3). Cinco estudos não indicaram o público-alvo. Os resultados da categoria público-alvo ultrapassam o número de artigos (n=26) visto que alguns dos estudos foram realizados com grupos de participantes pertencentes a mais de um ano escolar.

A categoria duração das intervenções levou em consideração a quantidade de sessões realizadas durante as intervenções. Os resultados encontrados foram: 1 sessão (n=1), 2 sessões (n=2), 3 sessões (n=1), 4 sessões (n=1), 5 sessões (n=4), 6 sessões (n=4), 8 sessões (n=1), 10 sessões (n=3), 11 sessões (n=1), 12 sessões (n=1), 14 sessões (n=1), 16 sessões (n=1), 24 sessões (n=1), 28 sessões (n=1). Três estudos não especificaram o número de sessões que compuseram o programa avaliado. Com relação às técnicas utilizadas, as análises dos estudos apontaram: atividades que envolviam algum tipo de leitura/escrita criativa (n=5), atividades com a metodologia STEAM (n=3), atividades com a utilização de tecnologias virtuais (n=3), atividades matemáticas (n=3), atividades com a utilização de jogos (n=2) e outras atividades diversificadas ao longo das intervenções (n=10). Com relação à realização de pré e pós testes, os resultados indicaram que 23 estudos utilizaram pré e pós testes e três realizaram apenas pós testes.

Em relação aos instrumentos utilizados para a avaliação da criatividade, os resultados demonstram que os mais frequentes foram *Torrance Test of Creative Thinking* (TTCT) (n =6) e *Creative Imagination Test for Children – CREA* (n = 3). Os demais instrumentos listados obtiveram n = 1: (1) *Divergent Thinking Test*, (2) *Creative Tendency Scale*, (3) *Creative Imagination Test for Children – PIC-N*, (4) *Creative Assessment Battery – rCAB*, (5) Teste de avaliação da criatividade motora das crianças elaborado por Bertsch, (6) *The Assessment of*

Children's Emotion Skills, (7) *Children Completed an Alternate Uses Task*, (8) *Construction Tasks*, (9) *Figural Exercises – NTCT*, (10) *The Williams Assessment of Creative Tendency*, (11) *Elementary School Student Self-Concept Scale*, (12) *Evaluation of Potential for Creativity*, (13) *Creative Potential Questionnaire*, (14) *Scientific Creativity Test*, (15) *California Critical Thinking Skills Test*, (16) *Falsafi Media Literacy Questionnaires*, (17) *Consensus Assessment Technique*, (18) *How creative are you?*, (19) *Creative problem-solving abilities*, (20) *Alternate Uses task*, (21) versão adaptada do instrumento *Cued Drawings*, (22) *Test di Creatività Infantile*, (23) *Teste D2*, (24) *Difference Perception Test – FACE-R*, (25) *Immediate auditory memory test*, (26) *Grade Point Average*, (27) *Biographical Inventory of Creative Behaviors*, (28) *Inventory of Selfdetermination in Digital Games*, (29) *Inventory of Flow Experience in Digital Games*, (30) *Inventory of Mastery Experience in Creativity Digital Games*, (31) *Academic achievement tests*. Nove estudos indicaram que utilizaram outros instrumentos autorais, não nomeados e, portanto, não citados acima, como questionários, roteiros de entrevistas, testes e protocolos. O número de instrumentos ultrapassa o número de artigos (n=26), visto que muitos estudos utilizaram mais de um instrumento para realizar suas avaliações.

Todos os estudos indicaram resultados positivos com relação aos programas implementados com os estudantes. Os resultados apontaram *scores* significativamente maiores com relação as seguintes categorias: criatividade – sem especificação de uma dimensão/domínio/categoria/característica (n=10), pensamento criativo – sem especificação de uma dimensão/domínio/categoria/característica (n=5), flexibilidade (n=5), originalidade (n=4), fluência (n=3), pensamento divergente – sem especificação de uma dimensão/domínio/categoria/característica (n=2), desempenho acadêmico (n=2), habilidade para resolução de problemas matemáticos (n=2) e motivação (n=2). As demais categorias apontadas tiveram apenas uma ocorrência cada uma: domínio (da atividade), criatividade

cognitiva, criatividade motora, motivação, tendência criativa, autoconceito, pensamento crítico, habilidades criativas, geração de ideias, concentração, memória, percepção, confiança, autoeficácia, e aprendizagem consciente.

Os resultados desta revisão sistemática encontraram efeitos positivos e significativos em relação à implementação dos programas, treinamentos e/ou intervenções em criatividade realizados nas escolas. Entre estes, destacam-se: (a) as metodologias e dinâmicas diversificadas durante a realização das sessões; (b) a comparação dos resultados obtidos por meio dos instrumentos utilizados entre os grupo experimental e controle; (c) a introdução de tecnologias e jogos interativos que parecem fomentar o interesse dos participantes durante a realização das atividades ao longo das sessões e (d) o reduzido número de sessões que, em geral, ficou em torno de cinco e seis, parece adequado para esse tipo de pesquisa e intervenção. Nesse sentido, acreditamos que esta possa ser uma ferramenta eficaz para o estímulo e desenvolvimento da criatividade dos indivíduos durante a infância em ambientes educativos.

Uma lacuna identificada é que poucos estudos focaram no desenvolvimento da criatividade para a resolução de problemas sociais ou ambientais. Apenas os três estudos que utilizaram a metodologia STEAM tangenciaram de alguma forma essa proposta, são eles: Cheng et al. (2022), Ozkan e Topsakal (2021) e Tran et al. (2021).

Educação Ambiental

Crise Ambiental e a Emergência da Educação Ambiental²

Csikszentmihalyi (1996) aponta que o poder de criar está intimamente relacionado ao poder de destruir, e quanto maior é o poder dos seres humanos de mudar o meio ambiente, maior também é a chance de geração de resultados indesejáveis. Ao longo da história,

² Uma versão desta seção foi publicada em 15/04/2024 na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental – REMEA. Referência: Rodrigues, M. S. B., & Chagas-Ferreira, J. F. (2024). Por uma cultura criativamente ecológica. *REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*, 41(1), 360–380. <https://doi.org/10.14295/remea.v41i1.15272>

encontramos inúmeros relatos de sociedades que, apesar de alcançarem um desenvolvimento econômico e social significativo, impulsionado por inovação e criatividade, acabaram declinando por não considerarem a proteção e a preservação do meio ambiente. O autor apresenta dois exemplos que ilustram esses acontecimentos:

Por volta de 4.000 anos antes de Cristo, o uso da criatividade humana para o desenvolvimento de uma irrigação em larga escala fez da Mesopotâmia um dos países mais frutíferos e ricos de sua época. No entanto, a cada ano, as correntes dos rios Eufrates e Tigre removiam uma fração do rico solo e depositavam, em seu lugar, minerais salgados, transformando o espaço entre os dois rios em um deserto totalmente improdutivo em pouco tempo (Csikszentmihalyi, 1996).

Cerca de 800 anos depois de Cristo, a civilização maia também entrou em colapso, não porque não conseguiu lidar com as adversidades da época, mas sim pelo próprio sucesso de suas criações. Uma das teorias sobre o fim da civilização maia afirma que, após um longo período de chuvas abundantes (entre os períodos Pré-Clássico e Clássico), a população aumentou significativamente. Para atender a essa população crescente e, conseqüentemente, à maior demanda por alimentos, a agricultura precisou ser ampliada e intensificada. Para isso, houve um grande desmatamento, o que alterou o clima local e causou erosão do solo (Marx, Haunschild & Bornmann, 2017).

Além disso, para construir seus magníficos templos e palácios, os maias precisavam derreter grandes blocos de calcário em fornos extremamente quentes. Para alimentar esses fornos, era necessário cortar uma enorme quantidade de árvores das florestas ao redor, o que resultou em mais erosão do solo e no assoreamento dos pântanos utilizados para irrigar suas plantações. Privados das árvores que forneciam energia e da água, os campos passaram a produzir pouca comida, resultando em fome, guerras e desordem civil, fatores que levaram ao caos e ao fim dessa cultura (Csikszentmihalyi, 1996).

Em anos mais recentes, a acumulação de capital iniciou sua configuração durante o processo de desenvolvimento do capital mercantil das sociedades pré-capitalistas, entre os séculos XV e XVIII. Este processo impôs, desde o início, a necessidade de expansão de fronteiras a todas as regiões do mundo visando a exploração dos recursos naturais e da força de trabalho nos diversos continentes. No auge do capitalismo mercantil, a destruição e a transformação das civilizações dos trópicos tiveram consequências decisivas para o que se vivencia hoje em termos de espoliação dos recursos naturais dessas zonas. A acumulação do capital gerou processos produtivos cada vez mais tecnicistas, minando não apenas a capacidade produtiva dos ecossistemas, mas também a riqueza potencial das populações (Leff, 2009).

Nas sociedades chamadas primitivas, o uso da técnica encontrava-se relacionado ao artesanato e à produção de utensílios necessários à subsistência ou à proteção dos indivíduos. A passagem da utilização da técnica para a tecnologia está associada à condição socioeconômica em que a tecnologia está inserida, distinguindo-se essencialmente pela fundamentação científica da segunda. Foi apenas a partir do século XVII, com o surgimento da ciência moderna, que a tecnologia como entendemos hoje surgiu. E foi durante o século XVIII, com a Revolução Industrial, que essa aliança entre ciência e técnica foi enfim fortalecida (Krüger, 2001).

A Revolução Industrial trouxe mudanças profundas e definitivas na vida social, econômica, política e ambiental das pessoas. Produtos que antes eram criados essencialmente para subsistência e proteção passaram a ter outras finalidades. Muitos deles ganharam prazo de validade e um curto tempo de vida útil, sendo rapidamente substituídos por versões mais novas e modernas. Essa nova lógica industrial intensificou a exploração da natureza, exigindo tecnologias em grande escala, complexos industriais imensos e um alto volume de recursos naturais e energéticos, tanto nas indústrias quanto no agronegócio (Figueiredo, 1995; Krüger, 2001).

Durante o século XX, essa crise foi intensificada pelo aumento da população mundial e, conseqüentemente, pelo crescimento da demanda por novas tecnologias, por grandes complexos industriais, por mais recursos naturais e energéticos, por maior produção industrial e por elevado consumo (Matos et al., 2020; UNESCO, 2015). A partir do século XXI, o setor de eletroeletrônicos entrou em ascensão. A produção criativa dos modernos eletrônicos apresenta inúmeros benefícios às sociedades como: redução de custos, aumento da produtividade, otimização e automação de processos, melhorias nas formas de comunicação, entretenimento, entre outros. No entanto, com os rápidos avanços tecnológicos, os equipamentos eletroeletrônicos passam a ser considerados ultrapassados em uma velocidade muito mais rápida (Bortoli & Castaman, 2020).

Ainda ao longo do século XXI, diversas transformações sociais contribuíram significativamente para a ampliação do uso das tecnologias digitais e do consumismo no cotidiano das pessoas. Com a disseminação e amplo acesso da internet, observa-se a popularização dessas tecnologias e o aumento expressivo do número de usuários em redes sociais. Diariamente, novos produtos são lançados e imediatamente divulgados por meio de diferentes canais, como rádio, televisão, jornais, revistas e, sobretudo, pela internet e pelas redes sociais. Ao acessar esses ambientes digitais, o indivíduo se depara com uma grande quantidade de anúncios e, com frequência, é induzido a consumir produtos que nem sempre são realmente necessários (Sena Filho & Catalão, 2024).

Tais fatores fizeram aumentar o consumo de novos equipamentos, como celulares, computadores e eletrodomésticos que, rapidamente, são substituídos por outros, gerando lixo eletrônico, sucata eletrônica, resíduo eletroeletrônico ou e-lixo. O e-lixo é classificado como um tipo de resíduo sólido urbano que, no entanto, não deveria ser descartado no lixo comum visto que, muitas vezes, possui em sua composição metais pesados e elementos químicos

altamente tóxicos e nocivos à saúde, o quais contaminam o solo e, por vezes, os lençóis freáticos (Bortoli & Castaman, 2020).

Atualmente, enfrentamos potenciais causas de consequências ainda inimagináveis. A Revolução 4.0 tem feito com que a geração atual de jovens se adapte a um novo contexto, sem precedentes na história (Ismail, 2024). No cerne dessas mudanças estão diversos avanços revolucionários em campos do conhecimento distintos, incluindo a inteligência artificial, a robótica, a biotecnologia e a nanotecnologia (Uwaoma, et al., 2023). Quando essas inovações estão interconectadas, elas criam um cenário tecnológico dinâmico e integrado que redefine a maneira como indivíduos, indústrias e sociedades funcionam (Uwaoma, et al., 2023). No entanto, ainda não sabemos quais serão as consequências e o impacto futuro de tudo isso para o Planeta.

Máquinas, motores, eletrodomésticos, equipamentos tecnológicos, alimentos produzidos em grande escala e diversos produtos e criações, nos permitem economizar esforço, energia muscular, trabalho e, principalmente, tempo. No entanto, esses avanços também geram resíduos, lixo eletrônico, poluição atmosférica, contaminação dos recursos hídricos e do solo, devastação de florestas, caça indiscriminada e extinção de fauna e flora (Barreto & Zaneti, 2020; Corral, 2003; Djurayeva, 2023; Figueiredo, 1995; Krüger, 2001; Layrargues, 2020), criando problemas cada vez mais complexos para o planeta (Hipolito & Khanduja, 2024).

Diante do exposto, observa-se que ao longo do tempo os seres humanos criaram tecnologias, modificaram o ambiente e adquiriram práticas cada vez mais insustentáveis ao equilíbrio do planeta para suprir as necessidades individuais (Barreto & Zaneti, 2020). Soma-se a isso os valores culturais das sociedades industriais, os quais são orientados por um paradigma de crescimento ilimitado em que as forças de mercado regulam a sociedade (Layrargues (2000). Tais valores apresentam uma visão de mundo unidimensional, utilitária e orientada pela economia a curto prazo. Neste cenário, as pessoas se percebem separadas e

dominantes da natureza. Todo esse histórico de fatores impulsionou o que hoje chamamos de crise ambiental.

Indicadores ambientais indicam o crescimento da degradação ambiental e da temperatura no planeta e, com isso, surgem algumas preocupações, tais como: O planeta Terra terá condições de sustentar a vida humana? E, se sim, por quanto tempo, caso não passemos a viver de forma mais sustentável? O reconhecimento de que a crise ambiental é uma demanda urgente tornou-se ainda mais evidente após a pandemia relacionada ao COVID-19 (Tregidga & Laine, 2021). Esse evento global destacou a dependência dos seres humanos de um meio ambiente equilibrado e saudável para garantir uma qualidade de vida adequada (Marouli, 2021).

Em meio a tudo isso, os agentes da criatividade tiveram sua parcela de culpa. Por um lado, contribuíram ao atender às necessidades individuais das pessoas e ao satisfazer a política de desenvolvimento industrial e capitalista. Foram solucionados problemas que vão desde o mais comum aos mais complexos, por meio da resolução de problemas e da geração de ideias e produtos úteis, modernos e criativos.

No entanto, esses mesmos agentes da criatividade, por vezes, ignoram as questões ambientais e as necessidades coletivas, gerando ideias que contrariam uma economia sustentável (Giddens, 2007). Foram gerados produtos cada vez mais descartáveis e poluentes, em quantidade cada vez maiores. Consequentemente, aumentou-se a quantidade de lixo e resíduos dispostos no ambiente. Destaca-se, no entanto, que, no passado, os recursos naturais eram vistos como infinitos pelas pessoas. Hoje, pelo contrário, temos a noção da finitude desses recursos, fato este que deveria influenciar na forma como lidamos com eles.

Agora temos que pensar em formas criativas de lidar com esses problemas que nós mesmos criamos. Segundo Subramoniam et al. (2021), atualmente os maiores desafios para os líderes empresariais são desenvolver modelos de negócios, procedimentos, produtos e

processos que utilizem menos energia e recursos não renováveis e, concomitantemente, gerem menos resíduos e agressão ao ambiente. Esses sistemas deverão ser projetados para ajudar as sociedades a desacelerar e reverter a escassez de recursos e o aquecimento global.

A aceleração das inovações tecnológicas proporcionou um acesso sem precedentes aos recursos naturais. No entanto, esse avanço também intensificou os riscos ambientais, econômicos e sociais decorrentes da exploração excessiva desses recursos (Saleh & Brem, 2023). Diante desse cenário, torna-se essencial encontrar estratégias eficazes para enfrentar esses desafios.

Laszlo e Krippner (1998) argumentam que há um tempo passamos a apresentar uma consciência evolutiva que nos possibilita uma ética orientadora de ações e estratégias também evolutivas, mas conscientes, em direção ao desenvolvimento sustentável. Segundo os autores, se as sociedades quiserem avançar em seu desenvolvimento deverão guiá-lo de forma intencional. Ou seja, deverão criar maneiras de satisfazerem suas necessidades de sobrevivência, conforto e lazer atuais, sem que, para isso, comprometam a qualidade de vida das gerações futuras.

Essa conscientização ecológica coletiva, aliada à crescente crise ambiental, tem influenciado diretamente a formulação de políticas públicas e diretrizes globais voltadas à promoção da sustentabilidade. Foi nesse contexto que surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável, compreendido como a adoção de novas estratégias de valorização e gestão dos recursos naturais (Leff, 2009), com o objetivo de compatibilizar as necessidades de crescimento econômico com a redução da pobreza e a conservação ambiental (Ministério do Meio Ambiente, 2004). Busca-se, assim, enfrentar os problemas e tensões que afetam a população no presente, garantindo um futuro mais sustentável para as gerações atuais e futuras (UNESCO, 2015).

Layrargues (2020) destaca, no entanto, que desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento fomos corrompidos por uma visão limitada da versão capitalista da sustentabilidade, acreditando que tudo seria resolvido se nos adequássemos aos novos padrões da chamada “economia verde”. Segundo o autor, essa fórmula deixa de fora a crítica ao elemento mais importante desse sistema: o modelo econômico capitalista. Esse modelo continua seguindo seu percurso traçado inicialmente, tendo como imperativo o lucro e não a pauta ambiental. Para o autor, mais do que apenas mudanças individuais em seus atuais estilos de vida insustentáveis, é necessário que as pessoas sejam ecopolitizadas. Isso implica exigir não apenas a reestruturação do aparato público responsável pela gestão ambiental, como também destinar atenção especial às políticas públicas voltadas para o meio ambiente.

A urgência da sustentabilidade planetária é hoje uma demanda mundialmente reconhecida. Sustentabilidade pressupõe que indivíduos e sociedades assumam a responsabilidade de suas ações em prol de um futuro melhor para todos. Para isso, a justiça social e ambiental deve guiar o desenvolvimento socioeconômico, e não o contrário. Requer-se, portanto, uma transformação nas sociedades. Essa transformação ocorrerá, principalmente, por meio da Educação (Ambiental), a qual deverá saber como lidar com as diversas tensões geradas pelas mudanças tecnológicas, econômica e social como, por exemplo: global x local, tradição x modernidade, particular x universal, entre outras (UNESCO, 2015).

A construção da sustentabilidade planetária envolve, inevitavelmente, a educação. Nesse contexto, a educação é compreendida como um espaço propício à transformação e à aprendizagem, por meio da convivência e das interações cognitivas estabelecidas entre os aprendizes e o mundo. Tais interações são permeadas por emoções e atribuições de sentido, de acordo com o contexto vivenciado (Santos et al., 2019).

A educação desempenha um papel central na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com suas ações e impactos. É por meio dela que se formam os futuros

cientistas, pesquisadores, educadores, ativistas, sociólogos, economistas, engenheiros, arquitetos e tantos outros profissionais que contribuirão com soluções mais criativas e sustentáveis para os desafios do planeta. Nesse sentido, à educação não cabe apenas a função de transmitir conteúdos, mas sim de promover e desenvolver habilidades e competências verdadeiramente essenciais, tanto para o exercício da cidadania quanto para o enfrentamento das demandas complexas do século XXI.

Inserida nesse contexto, a Educação Ambiental assume um papel ainda mais relevante, não como uma obrigação legal imposta pelo Estado à Educação Brasileira, mas como um componente fundamental e urgente na formação integral dos indivíduos. Ela se configura como uma força motriz diante da crise planetária, cada vez mais sistêmica e interconectada, contribuindo para despertar a consciência de que os problemas ambientais são responsabilidade de todos (Sato, 2021).

Diante desse panorama, Leff (2019) nos indaga: Afinal, o que é a vida? Para o autor, a crise ambiental é também uma crise da vida. Em algum momento da história mudamos nossas maneiras de pensar que, por conseguinte, afetou os cursos da vida, os modos de habitar o planeta e as condições de sustentabilidade da vida. Seria possível então resgatar ou mesmo criar uma forma mais harmoniosa e sustentável de coabitar o planeta?

Criatividade e Educação Ambiental

O tema Criatividade, abordado no *Programme for International Student Assessment* ([PISA] INEP, 2021), evidenciou um interesse crescente e emergente nas últimas décadas: a solução criativa para problemas socioambientais. Em 2022, o programa avaliou, pela primeira vez, o pensamento criativo dos estudantes, reconhecendo sua relevância no contexto educacional contemporâneo. A criatividade, no entanto, não é uma habilidade recente: desde

os primórdios, o ser humano tem recorrido a ela para enfrentar desafios do cotidiano. Como afirma Csikszentmihalyi (1996), a espécie humana não teria sobrevivido sem criatividade.

Com a crise ambiental em ascensão, tornou-se ainda mais evidente a necessidade das pessoas de desenvolverem habilidades para criar e desenvolver soluções para problemas socioambientais como, por exemplo, aqueles relacionados à superpopulação, ao esgotamento de recursos naturais ou à poluição do meio ambiente (Shaukat et al., 2011). A espécie humana continua, portanto, dependente da criatividade. No entanto, Csikszentmihalyi (1996) nos deixa também uma reflexão: As principais ameaças à nossa sobrevivência como espécie e os próprios problemas que esperamos que a criatividade solucione hoje, foram também gerados por produções criativas do passado.

A solução criativa e ágil para problemas sociais e ambientais tornou-se uma demanda urgente e, conseqüentemente, uma competência cada vez mais essencial na formação dos estudantes. De acordo com a *Matriz de Referência para Pensamento Criativo* (INEP, 2021), os estudantes utilizam o pensamento criativo diariamente para enfrentar desafios pessoais e sociais, sendo necessário considerar tanto aspectos técnicos quanto sociais para alcançar soluções eficazes. Diante das complexas mudanças ambientais, sociais e econômicas do século XXI, torna-se fundamental formar estudantes inovadores, empreendedores e capazes de utilizar o pensamento crítico e criativo de maneira intencional (OECD, 2024).

O PISA avaliou o pensamento criativo dos estudantes por meio de diversas tarefas, organizadas em unidades. Na unidade dedicada à resolução de problemas sociais, os estudantes realizaram três tarefas (situações-problema) relacionadas à economia de água. A capacidade de gerar ideias diversificadas foi analisada por avaliadores treinados, que utilizaram como referência um guia de codificação. Para apoiar a análise, foram definidas categorias e subcategorias que permitiram diferenciar as ideias dos participantes, considerando inicialmente o foco principal das soluções e, em seguida, os meios de implementação. Após a avaliação das

tarefas de todas as unidades relacionadas ao pensamento criativo, foram atribuídos *scores* individuais (de 0 a 60) para cada participante. Esses *scores* permitiram classificar os estudantes em uma escala de proficiência com sete níveis: do Nível 1 (mais baixo) ao Nível 6 (mais alto), além de um nível adicional para aqueles classificados abaixo do Nível 1 (OECD, 2024).

Com base nessa avaliação, os resultados globais do teste, realizado por aproximadamente 700.000 estudantes de 81 países/economias, foram analisados. No Brasil, a aplicação ocorreu em maio de 2022, envolvendo 10.798 estudantes de 599 escolas públicas e privadas (INEP, 2023). Os resultados indicam que, em relação ao pensamento criativo, o Brasil obteve uma média de 23 pontos (DP=12) na escala de 0 a 60, 10 pontos abaixo da média mundial que foi de 33 pontos. A distribuição dos níveis de proficiência mostra que a maioria dos estudantes brasileiros (cerca de 70%) se concentrou nos níveis intermediários (2 a 4). Apenas 10,9% alcançaram os níveis mais altos (5 e acima de 6), enquanto uma pequena parcela (4,3%) ficou no nível mais baixo (1).

Diante desses resultados, torna-se essencial refletir sobre abordagens educacionais que possam fortalecer o pensamento criativo dos estudantes, especialmente em relação à resolução de problemas ambientais. Nesse contexto, a educação, em especial a Educação Ambiental, surge como uma ferramenta importante para promover uma aprendizagem mais dinâmica e conectada às demandas do desenvolvimento sustentável contemporâneo, visando à formação de indivíduos críticos e sensíveis a essas questões (Xiang & Meadows, 2020). Por outro lado, atividades pedagógicas intencionais e direcionadas, que valorizem e estimulem o desenvolvimento da criatividade no contexto escolar, configuram-se como um elemento fundamental para a formação de indivíduos mais fluentes, flexíveis e originais.

A terceira edição do Relatório Global da *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) publicado em 2022 e intitulado *Re|Shaping Policies for Creativity: Addressing culture as a global public good* apresentou algumas recomendações de

políticas que promovam ecossistemas criativos com potencial contribuinte para a sustentabilidade mundial até o final desta década, conforme prevê a Agenda 2030. Segundo o relatório, para que se alcance a meta proposta, Cultura, Criatividade e Educação devem caminhar juntas, desde a Educação Infantil ao Ensino Superior (UNESCO, 2022).

A Agenda 2030 (ONU, 2015), citada no relatório, é um plano de ação global para o desenvolvimento sustentável assinada e adotada pelos 193 países membros das Nações Unidas, incluindo o Brasil. O documento, também conhecido como Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), integra 17 objetivos e 169 metas para o desenvolvimento sustentável. Tais objetivos visam, fundamentalmente, erradicar a pobreza no mundo, proteger o meio ambiente e o clima, além de garantir paz e prosperidade para todas as pessoas.

Os ODS devem ser tratados de maneira integrada e indivisível para que assim possam abranger as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental. Os objetivos e as metas traçados pelo plano deverão estimular a ação em áreas consideradas importantes tanto para a humanidade quanto para o planeta durante 15 anos (2016 a 2030). Para tanto, governantes, organizações nacionais e internacionais, setores empresariais e outros atores da sociedade civil, deverão contribuir com as mudanças necessárias nos padrões de consumo e produção não sustentáveis (ONU, 2015).

Para que se alcance os objetivos e metas estabelecidos pela Agenda 2030, Clark et al. (2020) apontam que deve ser garantida à geração atual de estudantes a formação de habilidades necessárias, entre elas as habilidades criativas, para o desenvolvimento de soluções sustentáveis e inovadoras. De acordo com a *Organisation for Economic Cooperation and Development* ([OECD], 2018), criatividade, pensamento criativo, pró atividade e resolução de problemas são habilidades fundamentais para os indivíduos deste século. Ainda segundo a OECD (2018), enfrentamos diariamente desafios sociais, econômicos e ambientais sem precedentes e, por isso, as escolas deverão estar aptas a preparar estudantes para solucionarem

problemas sociais e ambientais que ainda não existem, empregos que ainda não foram criados e tecnologias que ainda não foram inventadas.

A Declaração de Incheon, aprovada no Fórum Mundial de Educação de 2015, confiou à UNESCO a responsabilidade de coordenar a Agenda de Educação 2030, por meio da orientação e do apoio técnico à implementação do ODS 4 da Agenda 2030. De acordo com a *Declaração de Incheon e Marco de Ação para a implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4*, a educação de qualidade deve promover além do conhecimento, também o desenvolvimento de habilidades essenciais, como criatividade, resolução de problemas e habilidades cognitivas avançadas. Nesse contexto, a declaração sustenta que a educação para o desenvolvimento sustentável e a educação para a cidadania global desempenham um papel essencial, incentivando a solução criativa de problemas e a adaptação às necessidades do mundo atual (UNESCO, 2015).

O ODS 4 trata da educação de qualidade e tem como propósito “assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas as pessoas” (ONU, 2015). Dentro desse objetivo, destacam-se duas metas principais: A meta 4.4 que pretende “até 2030, aumentar substancialmente o número de jovens e adultos com habilidades relevantes, incluindo competências técnicas e profissionais, para emprego, trabalho decente e empreendedorismo” (ONU, 2015).

E a meta 4.7 que busca

até 2030, garantir que todos os alunos adquiram os conhecimentos e habilidades necessários para promover o desenvolvimento sustentável, incluindo, entre outros aspectos, a educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global, valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015, p.25).

Apesar da relevância e dos destaques trazidos pela Declaração de Incheon e a Agenda 2030, os últimos três Relatórios Luz da Sociedade Civil Agenda 2030 (relatórios VI, VII e VIII) produzidos pelo Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 ([GTSCA], 2022; 2023; 2024), situam o país sob uma grave realidade. Esses relatórios têm como objetivo analisar, divulgar, promover e avaliar anualmente a implementação dos 17 ODS no Brasil. Nestes documentos, o Brasil é contextualizado em meio a uma crise sanitária e climática global, com o agravamento do aumento da pobreza, da desigualdade social, da fome, da perda de biodiversidade e da qualidade de vida.

Os relatórios classificam a avaliação de cada uma das metas em cinco diferentes estágios: (a) retrocesso, (b) ameaçada, (c) estagnada, (d) progresso insuficiente e (e) progresso satisfatório. No que se refere ao ODS 4, nenhuma das metas recebeu avaliação de progresso satisfatório em nenhum dos três relatórios analisados. O relatório de 2022 indica que uma das metas foi classificada como ameaçada e as demais como em retrocesso. No relatório de 2023, sete das dez metas desse mesmo ODS estavam em retrocesso, duas ameaçadas e uma estagnada. Já no relatório de 2024, seis das dez metas permaneciam em retrocesso, duas ameaçadas, uma estagnada e uma com progresso insuficiente (GTSCA, 2022, 2023, 2024).

A Agenda de Educação 2030, plano global para orientar as políticas educacionais até 2030, busca integrar os ODS aos currículos oficiais de educação dos países. Para avaliar essa implementação, foi realizado o Estudo Regional Comparativo e Explicativo 2019 (ERCE-2019), que analisou a inserção da educação para o desenvolvimento sustentável e da cidadania global nos currículos dos 19 países participantes, incluindo o Brasil. O estudo revelou que, no Brasil, os ODS têm sido abordados principalmente nas áreas de Ciências Naturais e Matemática, com ênfase na construção da cidadania e valores como respeito e solidariedade, e na Língua Portuguesa, com destaque para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo.

Este estudo foi a principal referência para analisar o alinhamento dos currículos educacionais dos 19 países participantes do ERCE (UNESCO, 2020).

Nessa mesma perspectiva, a OECD (2018) lançou o projeto *The Future of Education and Skills – Education 2030*, com o objetivo de fortalecer a efetividade dos ODS e contribuir com a sustentabilidade global por meio de parcerias estratégicas. O projeto identifica três competências transformadoras essenciais para a formação dos jovens do futuro: (a) Criar novos valores, que envolve o desenvolvimento da adaptabilidade, criatividade, curiosidade e mente aberta, permitindo a inovação e a geração de soluções diante de desafios emergentes; (b) Conciliar tensões e dilemas, que requer a capacidade de equilibrar equidade e liberdade, autonomia e comunidade, inovação e continuidade, eficiência e processo democrático, favorecendo uma abordagem integrada para a tomada de decisões; e (c) Assumir a responsabilidade, que abrange autocontrole, autoeficácia, responsabilidade, resolução de problemas e adaptabilidade, garantindo que os indivíduos avaliem as consequências de suas ações e atuem de maneira ética e consciente.

Segundo Saleh e Brem (2023), a relação entre essas habilidades e competências associadas à criatividade e a sustentabilidade pode ser analisada sob quatro principais níveis. O primeiro nível, chamado nível *mini*, refere-se à criatividade individual, onde as pessoas tomam iniciativas e aplicam sua criatividade para encontrar soluções sustentáveis. O segundo nível, ou nível *little*, envolve a criatividade comunitária, em que grupos são incentivados a desempenhar um papel participativo na busca por práticas sustentáveis. O terceiro nível, chamado nível *professional*, abrange iniciativas dentro de organizações, destacando como a criatividade circula nos processos internos para impulsionar a sustentabilidade nas instituições. Por fim, o quarto nível, também chamado de nível *big*, ou institucional, relaciona-se às políticas e às regulamentações. Esse último nível ainda é pouco explorado na literatura, mas suas

principais abordagens derivam dos estudos sobre transições para a sustentabilidade, evidenciando a lacuna entre criatividade, sustentabilidade e o nível governamental.

Diante da crescente valorização das habilidades e competências criativas, sobretudo no âmbito das questões ambientais, a Educação Ambiental destaca-se como um instrumento fundamental para promover a integração entre criatividade e sustentabilidade. Conforme aponta Daskolia et al. (2012), é responsabilidade da Educação Ambiental abordar questões de responsabilidade social e ambiental relacionadas à criatividade individual de forma a incentivar formas mais conscientes e sustentáveis de manifestação da criatividade. 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 para problemas ambientais atuais.

Agbedahin (2019) destaca que existe hoje um consenso crescente de que o ensino clássico e unidirecional professor/aluno, sendo estes últimos avaliados posteriormente e unicamente por meio de testes escritos, não atende mais às necessidades de uma educação verdadeiramente integral. Os papéis da educação formal, não formal e informal precisam ser reavaliados para integrar as habilidades e competências chaves para o desenvolvimento sustentável por meio da Educação Ambiental trabalhada de forma transversal e interdisciplinar.

Os cidadãos têm o dever de participar ativamente da organização e gestão do meio ambiente em que estão inseridos, promovendo, dessa forma, um maior senso de responsabilidade em relação a sua preservação. Nesse contexto, a Educação Ambiental oferece um espaço pedagógico que vai além da simples resolução de problemas, permitindo aos estudantes, por exemplo, discutir questões ambientais locais a partir de um tema gerador. Essa estratégia pedagógica favorece a compreensão crítica da complexa interação entre os aspectos ecológicos, políticos, econômicos, sociais e culturais do problema. O foco em um tema gerador, como um problema ambiental local, possibilita identificar, avaliar e buscar soluções para

desafios reais, como os que afetam diretamente a comunidade dos educandos, promovendo maior envolvimento, motivação e um compromisso concreto com a transformação da realidade (Layrargues, 2000).

A solução criativa de problemas sociais e ambientais reais exige do sujeito uma consciência da complexidade, da interdependência e da estrutura sistêmica que os envolve (Consorte-McCrea & Newing, 2015; Hipolito & Khanduja, 2024). Nesse sentido, torna-se fundamental promover uma Educação Ambiental transformadora e comprometida com o desenvolvimento de uma consciência mais integrativa. Para isso, é essencial que essa abordagem educativa considere não apenas as necessidades individuais, mas, sobretudo, as necessidades coletivas da comunidade, incluindo o meio ambiente.

Nessa direção, é importante que a concepção estática do conhecimento seja substituída por uma concepção dinâmica. Ou seja, mais do que simplesmente transmitir informações, é fundamental que a Educação Ambiental proporcione aos estudantes experiências significativas. Essas vivências contribuirão para o desenvolvimento de habilidades, como as criativas, as quais permitirão ao indivíduo identificar e enfrentar, de forma crítica e original, os desafios socioambientais do cotidiano em prol da sustentabilidade (Shaukat et al., 2011).

Um estudo realizado por Sandri (2013) investigou o papel da criatividade no contexto ambiental e concluiu que atributos como pensamento divergente e a capacidade de propor soluções originais são frequentemente esperados de indivíduos que desenvolvem práticas alternativas ao estilo de vida considerado insustentável. No entanto, segundo a autora, esses atributos ainda são pouco explorados na literatura sobre Educação Ambiental.

Na mesma linha, Hensley (2020) destaca que a criatividade possibilita uma visão mais ampla dos problemas ambientais, permitindo a geração de novas soluções e a construção de conexões que visam um futuro mais sustentável. Nesse sentido, a criatividade também aumenta a flexibilidade mental, tornando os indivíduos mais resilientes ao lidar com incertezas e riscos.

Bansal e Nagpal (2015), por sua vez, argumentam que a Educação Ambiental possui um caráter multidisciplinar, o que permite ao indivíduo realizar sobreposições e interrelações para a resolução de problemas ambientais. A realização de atividades práticas e experimentos que envolvam as questões ambientais contribui para que o estudante compreenda, analise e aplique os conhecimentos adquiridos durante as aulas, ampliando sua capacidade de pensar criativamente e de buscar diferentes soluções para os problemas ambientais.

Conforme sugere Sternberg (2016), os educadores devem evitar oferecer soluções prontas aos problemas, possibilitando aos estudantes chegarem às suas próprias conclusões. Dessa forma, os alunos são incentivados a desenvolver não apenas a criticidade, mas também a autonomia. Essa dinâmica estimula ainda o interesse e a responsabilidade em situações que exigem tomada de decisão, aspecto importante para o processo criativo.

Diante desse cenário, a Educação Ambiental pode se tornar um espaço rico para a discussão, definição e redefinição de problemas socioambientais. O educador ambiental pode, por exemplo, incentivar os estudantes a investigar questões locais em suas comunidades, analisar suas particularidades, propor que reflitam sobre soluções criativas e, em colaboração com os colegas, refletir sobre a eficácia e viabilidade dessas propostas. Se as soluções não forem satisfatórias, os estudantes poderão ser estimulados a explorar outras perspectivas, rever o problema, combinar ideias e reformular suas abordagens.

Principais Marcos da Educação Ambiental no Brasil e no Mundo³

Os primeiros movimentos ecológicos, que ensejaram a construção de uma educação para a sustentabilidade, são relativamente recentes. No ano de 1947 foi fundada a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) na Suíça, contribuindo para o início de

³ Uma versão adaptada dessa seção foi publicada em 01/10/2023 na Revista Brasileira de Educação Ambiental – RevBEA. Referência: Rodrigues, M. S. B., & Chagas-Ferreira, J. F. (2023). Breve retrospectiva e perspectivas futuras da Educação Ambiental. *Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)*, 18(6), 329-343. <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.14917>

uma série de manifestações e eventos durante a década de 1950 que trouxeram à tona as questões ambientais (Cruz et al., 2016). No entanto, as raízes das discussões referentes ao tema encontram-se principalmente no movimento de contracultura iniciado na Europa e nos Estados Unidos, em meados das décadas de 1960 e 1970 (Carvalho, 2008). Nesse sentido, acredita-se que os primeiros movimentos ecológicos foram liderados, principalmente, por jovens ativistas que, motivados pelos ideais da contracultura, denunciavam a crise ambiental associada ao desenvolvimento econômico capitalista da época (Arraes & Videira, 2019; Bousalis, 2021).

Após este primeiro momento, diversos outros movimentos e organizações formados pela sociedade civil emergiram como resultado dos efeitos das políticas neoliberais e da ineficácia dos Estados em prover serviços básicos à população, tais como segurança alimentar, disponibilidade de emprego e acesso igualitário aos recursos naturais. Esses grupos buscavam maior participação da sociedade civil na tomada de decisões, na construção de políticas públicas, na gestão dos recursos produtivos que afetam as condições de existência, além do respeito aos direitos humanos de acesso à informação, ao conhecimento, aos recursos naturais e à defesa dos bens ambientais comuns à humanidade (Leff, 2009).

Com o reconhecimento social de que para a solução da crise ambiental eram necessárias mudanças culturais e sociais substanciais no estilo de vida industrial e consumista das sociedades da época, ainda na década de 1970 foi proposta a criação de uma disciplina voltada para a valorização do meio ambiente. Esta disciplina foi chamada Educação Ambiental e teve como principal objetivo ajudar a humanidade a resolver problemas ambientais por meio da mudança de valores, hábitos e comportamentos considerados insustentáveis. A meta final era a conservação do meio ambiente, a partir do reconhecimento da existência de conexões intrincadas e indissolúveis entre problemas ambientais e práticas socioculturais (Marouli, 2021).

Segundo Cruz et al. (2016), a criação da Educação Ambiental está diretamente relacionada à visibilidade e repercussão das ações realizadas pelos movimentos ecológicos da época. O marco efetivo da Educação Ambiental associa-se à 1ª Conferência Mundial de Meio Ambiente, ocorrido em Estocolmo na Suécia em 1972 (Arraes & Videira, 2019). Esse evento foi considerado o primeiro movimento ambiental de destaque em nível global.

Após a conferência de Estocolmo, outros encontros internacionais foram também de igual relevância à implantação e consolidação de políticas públicas de Educação Ambiental em nível internacional como, por exemplo, os eventos ocorridos em Belgrado (1975), Tbilisi (1977), Moscou (1987), Rio (1992), Rio + 10 em Johannesburg (2002) e Rio + 20 (2012). O Encontro Internacional sobre Educação Ambiental realizado em Belgrado (1975) foi realizado pela UNESCO e contou com a participação de 65 países. Desse encontro resultou a Carta de Belgrado, a qual expressava a emergência de uma nova ética global que tivesse como princípio básico a erradicação da pobreza, da fome, do analfabetismo, da poluição e da dominação e exploração humana. Na 1ª Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi (1977) destaca-se a produção de uma declaração que recomendava que a Educação Ambiental deveria ser desenvolvida em nível global e de maneira interdisciplinar e transversal (Arraes & Videira, 2019; Matos et al., 2020; Rufino & Crispim, 2015).

A conferência realizada em Tbilisi (1977) foi considerada por muitos ativistas o evento mais importante para a Educação Ambiental. Organizada pela UNESCO em parceria com o Programa da ONU para o Meio Ambiente (PNUMA), resultou no estabelecimento de estratégias que davam continuidade aos ideais da Conferência de Estocolmo e na implementação da primeira fase do Programa Internacional de Educação Ambiental, idealizado ainda em Belgrado (1975). Foram então deliberados os principais objetivos e características da Educação Ambiental, bem como as estratégias a serem desenvolvidas pelo programa. Além disso, houve uma convocação incisiva dos países a incluírem em suas políticas educacionais a

Educação Ambiental nas escolas. Nesta conferência, deu-se ênfase para que a Educação Ambiental não focasse apenas na conservação ou proteção do meio ambiente, mas sim na sustentabilidade e na qualidade de vida a partir de um esforço social e, ao mesmo tempo, ecológico (Krziesni, 2015; Rufino & Crispim, 2015).

Na Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como Rio 92 foi reconhecida a insustentabilidade do modelo de desenvolvimento industrial capitalista vigente. Desta Conferência resultou o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Além disso, representantes dos países participantes tornaram-se signatários da chamada Agenda 21. A Agenda 21 é plano de ação para a sustentabilidade planetária que reconhece a Educação Ambiental como parte essencial do modelo de desenvolvimento socioeconômico chamado de desenvolvimento sustentável (Garcia, et al., 2020; Rufino & Crispim, 2015).

O ano de 2022 foi marcado pela realização da 27ª edição da *Conference of the Parties* (COP 27) realizada no Egito. O objetivo dessa conferência foi reunir líderes de diversos países e atores da sociedade civil para discutir formas de desacelerar as mudanças climáticas e amenizar os impactos destes no planeta. Dados do Observatório *National Oceanic and Atmospheric* apresentados na Conferência apontam que o crescimento nos níveis acumulados de CO₂ foram tão altos que, em agosto de 2022, o planeta aumentou consideravelmente a probabilidade de elevar a temperatura global em 2 graus *Celsius*. Essas mudanças climáticas representam, e representarão ainda mais no futuro, sérias ameaças à civilização. Tal problemática oferece uma boa oportunidade para que os estudantes do século XXI possam discutir e pensar em estratégias para a resolução desse problema (Ead, et al., 2022; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2022).

No Brasil, a institucionalização da Educação Ambiental, por meio do Governo Federal, iniciou-se em 1973 com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente que, entre outras

atribuições, deveria promover atividades educativas voltadas à proteção do meio ambiente. A década de 1980 também foi marcada pela promulgação da Constituição Federal de 1988 que contemplou em seu texto um capítulo dedicado exclusivamente ao meio ambiente. A consolidação, em termos legais, da Educação Ambiental ocorreu somente anos depois com a criação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 1990 e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em 1992. A história do movimento ambientalista no Brasil, no entanto, obteve maior avanço apenas após a realização da CNUMAD, ocorrida no Rio de Janeiro (1992). Foi a partir desse evento que surgiram as primeiras disciplinas e programas de pós-graduação com enfoque ambiental nas universidades brasileiras (Cruz et al., 2016; Matos et al., 2020; Sato, 2021).

Em termos políticos pedagógicos, foi também durante a década de 1990 que a Educação Ambiental brasileira passou a considerar as dimensões social e cultural do ambiente em suas políticas públicas e currículos oficiais. Em 1994, após os compromissos internacionais assumidos durante a Rio 92, foi estabelecido pelo governo brasileiro o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), coordenado e executado pelo Ministério da Educação (MEC) e o MMA. Este programa teve várias edições ao longo de mais de duas décadas, sendo a última consolidada no ano de 2018, e tratou não somente das diretrizes, objetivos e ações da Educação Ambiental como, também, passou a considerá-la como uma prática dialógica e social para o despertar de uma consciência crítica da sociedade ao relacionar problemáticas ambientais aos aspectos sociais, ecológicos, econômicos, políticos, culturais, científicos, tecnológicos e éticos (Arraes & Videira, 2019; Garcia et al., 2020; Matos et al., 2020).

No ano de 1997, foram aprovados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), os quais subsidiam até hoje a elaboração de projetos educativos nas escolas e fazem destaque à necessidade de se trabalhar temas sociais considerados urgentes, denominados temas transversais. Os temas transversais incluem meio ambiente, ética, pluralidade cultural,

orientação sexual, trabalho e consumo e devem ser trabalhados conjuntamente às outras disciplinas e conteúdos, forma transversal, visando a problematização e a contextualização dos temas pelos estudantes. O tema transversal meio ambiente, especificamente, pretende tratar das questões e problemas ambientais, considerando os elementos físicos e biológicos, bem como a interação do ser humano com a natureza, por meio do trabalho, da ciência, da arte e da tecnologia (Arraes & Videira, 2019; Matos et al., 2020; Ministério da Educação, 1997a, 1997b).

Em 1999, foi aprovada a Lei nº 9.795/99, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), regulamentada três anos depois, por meio do Decreto nº 4.281 (Arraes & Videira, 2019). De acordo com Garcia et al. (2020), até aquele momento não havia nenhuma legislação específica que tratava sobre o tema e tampouco meios de incentivo e promoção. A PNEA prevê que a Educação Ambiental aconteça em todos os níveis e modalidades de ensino e que haja o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente. De acordo com a PNEA, a Educação Ambiental tem como foco a construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências do sujeito, em prol da conservação do meio ambiente (MMA, 1999).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (2012), por sua vez, implementam o que foi determinado pela PNEA. Segundo as diretrizes, a Educação Ambiental é uma das dimensões da educação, sendo considerada uma atividade intencional da prática social. Ainda de acordo com o documento, a Educação Ambiental tem como objetivo contribuir com o desenvolvimento individual da pessoa para o fortalecimento de um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos. Além disso, visa potencializar a atividade humana para uma prática social com base na ética ambiental por meio da construção de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores sociais condizentes com a justiça e a equidade socioambiental (MEC, 2012).

Em 2004, uma mudança nas diretrizes educacionais propostas pelo MEC permitiu um maior fortalecimento da Educação Ambiental em níveis nacional, estadual, distrital e municipal. Com isso, a Educação Ambiental passou a atuar de forma integrada à outras áreas do Ministério da Educação como diversidade, educação escolar indígena e educação do campo (Arraes & Videira, 2019; 2020; Matos et al., 2020).

De acordo com Garcia et al. (2020), nas últimas duas décadas, a Educação Ambiental tem feito parte das agendas políticas, ora fortalecida no âmbito das políticas públicas educacionais e ambientais, ora por meio de agendas transversais. Ainda segundo as autoras, alguns dos programas em Educação Ambiental de maior destaque nesses anos foram: Projeto Salas Verdes (200-2020), Viveiros Educadores (2008), Projeto: Circuito Tela Verde (2009), Mudanças Climáticas (2010), Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar – PEAAF (2012), Projeto Com-Vida: Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável – Implantando a Agenda 21 nas escolas (2012), Projeto Educare – Política Nacional de Resíduos Sólidos (2014), Estratégia Nacional de Educação Ambiental (EA) e Comunicação Social na Gestão de Resíduos Sólidos – EducaRES (2014), Programa Parque Educador (2018 – até o momento).

Apesar de todos os ganhos da educação nas últimas décadas, o Dossiê Sobre o Desmonte das Políticas Públicas de Educação Ambiental na Gestão do Governo Federal (2019/2022) (Rosa et al., 2022) destaca que, apesar do Brasil apresentar uma legislação avançada sobre Educação Ambiental, que abrange desde a Constituição Federal a uma lei específica que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, as autoridades do Governo Federal dos últimos anos caminharam em rumo contrário. Observou-se um processo de desmonte de grande parte do que representa a Educação Ambiental, contrariando um movimento de várias décadas de atuação e afrontando tanto a Constituição quantos as outras leis que valorizam, garantem e estimulam a Educação Ambiental no Brasil.

Todos os marcos históricos e políticos, tanto em âmbito nacional quanto internacional, concomitantemente ao avanço da legislação ambiental, possibilitaram a difusão e a consolidação da Educação Ambiental. Permitiu também o reconhecimento de que não basta apenas identificar os problemas ambientais, é necessária a mobilização da sociedade civil, conjuntamente com as esferas públicas, para que mudanças reais nas leis, valores, atitudes, crenças e comportamentos aconteçam em favor de uma sociedade mais sustentável e comprometida com as questões ambientais.

A partir de tais mudanças, o indivíduo deve sentir-se amparado por leis que garantam ações de sustentabilidade e, ao mesmo tempo, estar preparado para reconhecer e enfrentar problemas ambientais quando eles surgirem. Nesse contexto, a criatividade pode ser entendida como uma habilidade valiosa não apenas para a humanidade, mas também para o meio ambiente, visto que indivíduos criativos tendem a propor soluções mais originais e úteis, adaptando-as melhor às situações.

Imersos em todas essas questões, é importante destacar que tais mudanças não são simples nem imediatas. Há muito tempo vivemos sob um estilo de vida marcado pelo consumismo, pela instantaneidade e pelo descarte, em detrimento da sustentabilidade. Transformar políticas, valores e comportamentos exige tempo, dedicação, persistência e, sobretudo, educação. Nesse processo, a criatividade assume papel central ao possibilitar a geração de ideias e soluções voltadas a uma sociedade mais sustentável. Paralelamente, a Educação Ambiental torna-se essencial ao oferecer fundamentos críticos para a formação dessa sociedade, estimulando uma criatividade comprometida com a sustentabilidade.

O desenvolvimento eco-criativo-politizado dos sujeitos poderá contribuir para um futuro mais sustentável das sociedades para as próximas gerações. Entretanto, alguns desafios para a condução positiva desse percurso ainda são urgentes. Alguns desses desafios foram pautados pelos documentos VI e VII Relatórios Luz da Sociedade Civil Agenda 2030 de

Desenvolvimento Sustentável Brasil (GTSCA, 2022; 2023) e Dossiê Sobre o Desmonte das Políticas Públicas de Educação Ambiental na Gestão do Governo Federal (2019/2022) (Rosa et al., 2022) como:

- Desrespeitos à Constituição Federal, especificamente ao Direito ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado;
- Desrespeitos ao Direito à Educação e, em especial, à obrigação do poder público em promover Educação Ambiental;
- Descumprimento da Lei Federal Nº 9.795/1999 da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA);
- Descumprimento de diversas normativas legais nacionais referentes à Educação Ambiental;
- Gestão Federal entre os anos 2019 e 2022 publicamente contrária aos princípios da Agenda 2030;
- Negação de cuidados às pessoas e ao planeta.

Resultados de Estudos e Programas em Educação Ambiental

Com o objetivo de compreender os impactos das práticas pedagógicas voltadas à Educação Ambiental na formação ecológica dos estudantes, foi realizado um levantamento de estudos, projetos e programas desenvolvidos na área. A intenção é analisar os efeitos dessas atividades direcionadas no desenvolvimento de uma consciência ambiental crítica, sensível e mais comprometida com a sustentabilidade.

Zangori e Cole (2019) realizaram um estudo cujo objetivo foi analisar a formação ecológica de estudantes participantes de um programa de Educação Ambiental realizado em uma Sala Verde em relação à estudantes de uma sala de aula convencional. Os participantes eram estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Os resultados indicaram que, embora os

estudantes de ambos os grupos estivessem cientes dos impactos ecológicos causados pela ação humana, eles descreveram esses impactos de forma diferente. Os estudantes da Sala Verde realizaram uma conexão positiva na relação seres humanos e sistema natural, enquanto os estudantes da sala de aula convencional perceberam essa relação de forma negativa.

Skanavis et al., 2020 conduziram um estudo cujo objetivo foi avaliar a eficácia da promoção de um programa para o desenvolvimento sustentável realizado durante um acampamento de verão. A pesquisa foi realizada com 22 estudantes do Ensino Fundamental que participaram do acampamento nas férias. Para coleta de dados, os pesquisadores realizaram entrevistas e aplicaram dois questionários que avaliaram a compreensão das crianças em relação às questões ambientais e suas atitudes e comportamento em relação ao meio ambiente. Os dados foram coletados no início e após a finalização do acampamento. Os resultados da pesquisa revelaram que o programa de Educação Ambiental implementado neste projeto de acampamento aumentou o conhecimento dos participantes em relação às questões ambientais, tanto em nível local quanto em nível global e, além disso, as atitudes e comportamento das crianças em relação ao meio ambiente mostrou-se mais sustentável após a realização do programa.

O estudo conduzido por Rohmanurmeta e Dewi (2020) pretendeu desenvolver e avaliar mídias digitais de aprendizagem para estudantes do Ensino Fundamental por meio de quadrinhos digitais em prol da preservação ambiental. O objetivo do programa era fazer com que os estudantes aprendessem sobre as questões ambientais com base nos valores humanos e, com isso, passassem a conservar mais o meio ambiente natural. O desenvolvimento dos quadrinhos digitais foi realizado por meio de cinco etapas: análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação. Para coleta de dados, foram realizadas entrevistas, observações e aplicados questionários. Os resultados mostram ser possível discutir valores humanos para a

preservação ambiental por meio de quadrinhos digitais. Os estudantes demonstraram interesse e motivação em discutir as questões propostas após a implementação do programa.

Gürbüz e Çalik (2021) dirigiram um estudo cujo objetivo foi avaliar um modelo de ensino da matemática trabalhado de forma interdisciplinar às questões ambientais. O tema abordado no programa foi a gestão de resíduos sólidos. Foi realizado um estudo de caso com seis estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. Os resultados indicaram que o ensino da matemática trabalhado interdisciplinarmente às questões ambientais proporcionou aos estudantes a aquisição de conceitos ambientais importantes que direcionaram e apoiaram seus argumentos matemáticos, tornando a aprendizagem mais significativa visto que abordou problemas ambientais reais. Os estudantes foram estimulados e desafiados a solucionar problemas matemáticos por meio de questões ambientais, o que proporcionou a eles uma visão mais clara e realista do problema para a geração de soluções.

Stedile et al. (2021) desenvolveram um estudo com o objetivo de analisar a efetividade de um programa de Educação Ambiental no desenvolvimento de aprendizagens voltadas para o correto manejo de resíduos. A pesquisa, conduzida no formato de pesquisa-ação, contou com a participação de 268 estudantes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de duas escolas públicas. Os principais resultados indicam que o programa contribuiu para a problematização das questões ambientais, a construção e ressignificação de conceitos ecológicos e a ampliação da compreensão sobre os desafios socioambientais relacionados ao manejo de resíduos.

Ryan (2022) realizou um estudo cujos objetivos principais foram: (a) Avaliar os resultados de uma aula de Educação Ambiental realizadas com estudantes do Ensino Fundamental, cujo tema principal foi a utilização do plástico e; (a) Investigar as atitudes pró-ambientais e os comportamentos ecológicos dos estudantes em relação aos resíduos sólidos derivados do plástico e a reciclagem. A sessão teve duração de 90 minutos. A coleta de dados foi realizada por meio de observações e um questionário sobre as atitudes das pessoas em

relação à reciclagem. Os resultados obtidos foram utilizados para compreender o contexto do estudo e sugerir melhorias ao projeto de Educação Ambiental proposto. O estudo apontou que os participantes acreditam que o plástico é um material altamente útil e versátil e, além disso, estão dispostos a contribuir com a reciclagem deste material, realizando a coleta seletiva. Os autores apontaram limites para o estudo como: pouco tempo de duração do programa e tamanho amostral reduzido.

Cruz e Carvalho (2024) analisaram os impactos do projeto de Educação Ambiental *Horta Escolar Agroecológica*. O estudo envolveu entrevistas com 13 professores do Ensino Fundamental II e registros descritivos do acompanhamento das práticas pedagógicas realizadas na horta. Aos docentes, foi proposta a utilização da Pedagogia de Projetos para desenvolvimento das atividades com os estudantes, que deveria ser vinculada à implementação da horta. Os resultados indicam que o projeto aprimorou a compreensão dos estudantes sobre práticas agroecológicas, estimulou o aprendizado ativo e fortaleceu o engajamento escolar. Além disso, evidenciou-se que metodologias baseadas em pesquisa, trabalho em grupo e resolução de problemas favorecem o desenvolvimento da criticidade e autonomia dos alunos. No entanto, a pesquisa ressalta a necessidade de um ambiente colaborativo entre os professores para otimizar os impactos do projeto.

Em resumo, os resultados desses estudos evidenciam que a implementação de projetos e programas no âmbito da Educação Ambiental, ainda que não relacionados ao desenvolvimento da criatividade, tem gerado impactos positivos em diversas dimensões. Entre os principais avanços observados, destacam-se o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos estudantes, a problematização das questões ambientais e a ampliação da compreensão acerca dos desafios socioambientais.

Os estudos apresentaram também um aumento do interesse e da motivação para a discussão dos temas propostos, bem como um crescimento significativo do conhecimento sobre

as questões ambientais. Além disso, as pesquisas identificaram uma maior compreensão e ressignificação dos conceitos ecológicos, proporcionando uma percepção mais clara e realista dos problemas ambientais e, conseqüentemente, favorecendo a geração de soluções. Mudanças positivas nas atitudes e comportamentos das crianças em relação ao meio ambiente, assim como o fortalecimento de uma conexão mais consciente e harmoniosa entre os seres humanos e o sistema natural, também foram relatadas.

CAPÍTULO 2

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A criatividade é uma das dimensões centrais para o desenvolvimento social da humanidade e, há muitos anos, tem fascinado cientistas e não cientistas (Maldonato & Dell’Orco, 2016). A promoção da criatividade nas escolas é um tema que tem despertado o interesse de pesquisadores e instâncias governamentais ao redor de todo o mundo (Patston et al., 2021). Preparar cidadãos para identificar e solucionar problemas futuros é fundamental e indispensável às sociedades contemporâneas (Ismail et al., 2024; Neves-Pereira & Alencar, 2018; UNESCO, 2022; Valgeirsdottir & Onarheim, 2017) e, para tanto, serão exigidos cidadãos criativos, que saibam quando e o que fazer. No entanto, conforme nos alerta Csikszentmihalyi (1996), no futuro, não bastará apenas ser criativo; será importante também saber avaliar o impacto da criatividade no mundo.

Apesar da reconhecida importância da criatividade para a humanidade, nem sempre seus resultados foram, são ou serão positivos (Csikszentmihalyi, 1996; Gunter, 1985; Runco, 2022), inclusive em relação ao meio ambiente. Segundo Sandri (2013), embora a literatura enfatize principalmente os benefícios que a criatividade proporciona à humanidade, não se podem desconsiderar as possíveis consequências negativas de inovações quando estas não são exercidas com responsabilidade e ética em relação à sustentabilidade ambiental. De acordo com Nakano (2025), essas consequências negativas da criatividade recebem a denominação de *criatividade malévola*, a qual se manifesta por meio de propósitos, resultados e impactos prejudiciais.

Giddens (2007) aponta que grande parte da ciência e da tecnologia, que por muito tempo prometeu uma vida mais segura e saudável para as sociedades, por vezes produziu um efeito oposto. As mudanças climáticas e as consequências dessas mudanças para o planeta, por

exemplo, são provavelmente resultado das ações humanas. Praticamente todo o ambiente natural que nos cerca foi, de alguma forma, afetado por intervenções humanas. A criatividade e a inovação hoje utilizadas para combater os problemas ambientais derivados dessas intervenções, em algum momento também foram as principais ferramentas utilizadas para criá-los.

A aceleração das questões climáticas e energéticas em escala global tem levado os governos a direcionarem sua atenção para soluções inovadoras que sejam também ambientalmente sustentáveis. As chamadas eco-inovações, conjuntamente à ecoeficiência e às práticas de responsabilidade social corporativa, definem grande parte da atual agenda de sustentabilidade global. Para enfrentar os desafios que um futuro sustentável exige, é necessária uma visão integral dos problemas, na qual a inclusão de diversas abordagens inovadoras pode contribuir para o alcance dos ODS. Essa perspectiva é fundamental para minimizar ou mesmo eliminar a desigualdade entre e dentro das nações e gerações (Lucia et al., 2016).

Nessa perspectiva, Jestratijevic et al. (2022) conduziram um estudo que avaliou os impactos da criatividade no meio ambiente. Para isso, foram analisadas 478 marcas mundiais de varejo que anunciam soluções sustentáveis de suas embalagens. Segundo os autores, as principais funções das embalagens são proteger os produtos de danos e impactos externos, fornecer aos consumidores informações relevantes sobre o produto e disponibilizar informações de marketing para promover a marca. Atender a todas essas funções foi resultado da criatividade de um indivíduo ou um grupo de pessoas dispostas a solucionar problemas e atender às demandas do mercado. Por outro lado, os resultados da pesquisa apontaram que a embalagem cria também grandes quantidades de resíduos não biodegradáveis. Os materiais de embalagem mais comuns utilizados na indústria de vestuário e calçados são polímeros à base de petróleo que, embora tenham várias características positivas como baixo custo, baixo peso,

flexibilidade, transparência e impermeabilidade, representa uma séria ameaça ao ambiente natural, visto que não se decompõe rapidamente e não são biodegradáveis.

Jestratijevic et al. (2022) destacam que, com o crescente interesse pela sustentabilidade, principalmente a partir do início do século XXI, os cientistas têm buscado desenvolver cada vez mais materiais plásticos de base biológica (amido e celulose) como substitutos para a produção convencional das embalagens. Essas embalagens alternativas são derivadas, principalmente, de fontes consideradas renováveis e, por isso, são recicláveis, biodegradáveis e/ou compostáveis. A criação desses produtos alternativos e sustentáveis também é resultado da criatividade humana, que buscou, justamente, solucionar alguns dos problemas gerados pela criatividade. O resultado do estudo apontou que, embora a indústria tenha manifestado interesse no uso comercial de novos materiais para embalagens, que sejam mais biodegradáveis, seu uso no setor varejista ainda se encontra em estágio inicial. Os autores apontam que, embora haja uma variedade de embalagens sustentáveis disponíveis no mercado, ainda persiste uma falta de compreensão ou aceitação dessas soluções por parte dos varejistas.

Nesse contexto, Sandri (2013) destaca que ao invés de culpabilizar a criatividade e a inovação pela crise ambiental e simplesmente ignorar seu uso, é importante que a educação dê maior ênfase ao desenvolvimento da criatividade, vinculando-a à formação de uma consciência ecológica. Isso pode ser alcançado, entre outras vias, por meio de uma educação voltada para a sustentabilidade nos diferentes níveis e modalidades de ensino. Nesse sentido, Lucia et al. (2016) defendem que a integração entre educação, sustentabilidade e habilidades criativas pode impulsionar os governos as sociedades a promoverem iniciativas valiosas de desenvolvimento sustentável. Segundo os autores, para isso, é necessário desafiar os currículos tradicionais da educação e os hábitos preexistentes, incorporando novas disciplinas, conhecimentos, comportamentos, valores e processos produtivos.

Na mesma direção, Clover (2003), sugere que a Educação Ambiental pode proporcionar uma formação adequada para que os indivíduos consigam enfrentar os problemas ambientais de maneira não só crítica, mas, principalmente, atuante e responsável. Para o autor, a Educação Ambiental deve estar atenta às práticas globais que respeitem o conhecimento ecológico, incentivem a criatividade e estimulem o debate e o diálogo em torno dos problemas ambientais contemporâneos. Clover (2003) aponta ainda que a criatividade permite que as pessoas busquem por soluções aos problemas sociais e ambientais e, ainda, critiquem, desafiem e projetem novas formas de engajamento cívico, colaboração e aprendizado por meio de realidades alternativas.

Kaufman (2018a, 2018b) destaca que o foco das pesquisas em criatividade, em geral, tem se concentrado em como prever ou aumentar a criatividade das pessoas. Contudo, estudos que tratem da importância da criatividade na resolução de problemas mundiais ainda têm sido negligenciados. Segundo o autor ser uma pessoa criativa não significa ter solução para todos os problemas mundiais como fome, pobreza ou mudanças climáticas. Mas, ter essa habilidade com certeza contribuirá para que o indivíduo tenha maiores chances de dar respostas rápidas, inovadoras e úteis aos problemas emergentes. Para Kaufman (2018b), investir em criatividade para resolução de problemas globais representa o ponto de partida para um futuro melhor.

Educar para a formação de cidadãos criativos e, ao mesmo tempo, conscientes e responsáveis quanto às questões ambientais requer uma ação conjunta entre diversos atores como chefes do poder, pesquisadores, gestores escolares, educadores, psicólogos e membros da comunidade escolar, entre outros. As sociedades contemporâneas vêm exigindo cidadãos formados de maneira integral, de modo que as informações e os conhecimentos adquiridos ao longo da vida lhes permitam saber como, quando e por que aplicá-los em seu cotidiano. Dessa forma, é essencial a presença da Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades de

ensino, como meio de contribuir para essa formação (Alencar et al., 2018; Lucchiari et al., 2019; Rodrigues & Chagas-Ferreira, 2023).

Pesquisas recentes que avaliaram os efeitos de programas de treinamento e estímulo à criatividade em estudantes do Ensino Fundamental têm apontado para resultados positivos no desenvolvimento da criatividade dos estudantes (Astini et al., 2020; Awan et al., 2021; Betancourt et al., 2022; Chen et al., 2020; Cheng et al., 2021; Cheng et al., 2022; Ertürkler e Bağcı, 2019; Fakhrou & Ghareeb, 2020; Fink et al., 2019; Hoffmann et al., 2020; Huang et al., 2021; Khoorchani et al., 2019; Leasa et al., 2021; León et al., 2021; Liao et al., 2018; Lucchiari et al., 2019; Marcos et al., 2020; Moghadam & Ardakanian, 2019; Ozkan e Topsakal, 2021; Richard et al., 2018; Senel, 2019; Sipayung et al., 2021; Tran et al., 2021; Yeh et al., 2019; Yeh et al., 2020; Zhao, 2019).

Outros estudos ressaltam os impactos positivos da formação dos estudantes em Educação Ambiental para a promoção da sustentabilidade (Cruz e Carvalho 2024; Gürbüz & Çalik, 2021; Rohmanurmeta & Dewi, 2020; Ryan, 2022; Skanavis et al., 2020; Stedile et al. (2021); Zangori & Cole, 2019). Contudo, a interseção entre ambos os campos, criatividade e Educação Ambiental, ainda foi pouco explorada (Cheng, 2018, 2019; Daskolia et al., 2012; Kalafati et al., 2025; Rodrigues & Chagas-Ferreira, 2023; Sandri, 2013).

Nesse contexto, associar a Educação Ambiental ao desenvolvimento da criatividade pode ser um caminho promissor para que se encontre respostas que contribuam para a sustentabilidade planetária. A inter-relação entre os dois campos pode favorecer a formação de indivíduos mais preparados para lidar com as demandas do século XXI e para a resolução de problemas ambientais atuais e futuros de forma criativa, rápida e eficaz.

Segundo Saleh e Brem (2023), a relação entre sustentabilidade e criatividade é uma via de mão dupla. Se por um lado a criatividade contribui para a geração de soluções inovadoras e originais para problemas multifacetados relacionados à sustentabilidade, ajudando a resolver

desafios complexos e de difícil resolução. Por outro lado, os próprios desafios da sustentabilidade estimulam o desenvolvimento da criatividade. Ambientes com recursos limitados, por exemplo, podem fomentar a criação de inovações que priorizem a frugalidade e a eficiência, contribuindo para a sustentabilidade socioambiental e econômica.

A educação formal, bem como o desenvolvimento de programas de estímulo à criatividade que foquem na inter-relação entre Educação Ambiental e criatividade poderão contribuir para um futuro mais sustentável para as próximas gerações. Para Daskolia et al. (2012), a associação entre ambas as áreas é: (a) essencial para se refletir sobre o meio ambiente e os diversos problemas ambientais a ele relacionados; (b) fundamental para que se consiga lidar efetivamente com tais problemas, sendo necessária a criatividade como uma das ferramentas que as pessoas necessitam desenvolver; (c) pré-requisito para que se visualize formas alternativas para um futuro sustentável, e (d) imperativo no desenvolvimento de sujeitos cidadãos, ativos e éticos atuantes em uma sociedade democrática e ecológica.

Diante desse contexto, a tese deste estudo é que os Programas de Estímulo à Criatividade desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades criativas, capacitando os estudantes para a geração de ideias inovadoras para a resolução de problemas ambientais. O objetivo geral do estudo foi investigar os efeitos de um Programa de Estímulo à Criatividade na geração de ideias para a resolução criativa de problemas ambientais de estudantes do Ensino Fundamental. Os objetivos específicos foram: (1) Desenvolver e testar a metodologia de um programa de estímulo à criatividade na resolução de problemas ambientais; (2) Analisar e categorizar as ideias geradas para resolução de problemas ambientais por estudantes da Educação Ambiental; e (3) Analisar as diferenças entre estudantes do grupo controle e do grupo experimental com relação à geração de ideias e para a resolução criativa de problemas ambientais antes e após a realização do programa de estímulo à criatividade.

CAPÍTULO 3

MÉTODO

Este capítulo está estruturado em duas seções: Estudo 1 (Estudo Piloto) e Estudo 2 (Estudo Principal). Cada seção descreve detalhadamente o método de pesquisa adotado, abrangendo os seguintes aspectos: delineamento, contexto, participantes, instrumentos, programa de estímulo à criatividade, procedimentos e as técnicas de análise de dados utilizadas. Essa divisão visa apresentar as etapas metodológicas específicas de cada estudo, proporcionando uma visão abrangente do processo de investigação.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade de Brasília (UnB), sendo aprovado com o registro CAAE 67360223.8.0000.5540.

Estudo 1 – Estudo Piloto

Delineamento

O Estudo 1 utilizou um delineamento quase-experimental, caracterizado pela distribuição não aleatória dos participantes entre os grupos experimental e controle. Este tipo de delineamento foi escolhido devido à sua adequação em contextos em que a randomização completa dos sujeitos não é possível, mas ainda se busca avaliar o efeito da intervenção. No caso do Estudo Piloto, essa flexibilidade permitiu uma implementação inicial do Programa de Estímulo à Criatividade em um ambiente real, possibilitando ajustes e refinamentos da metodologia antes da realização do Estudo Principal (Cook, 2007).

Contexto

Visando atender ao primeiro objetivo da pesquisa “Desenvolver e testar a metodologia de um programa de estímulo à criatividade na resolução de problemas ambientais”, foi realizado um Estudo Piloto, que antecedeu o Estudo Principal. O estudo foi realizado com participantes do Programa Parque Educador (PPE) e foi subdividido em duas etapas.

O PPE é uma realização da Secretaria de Estado e Educação do Distrito Federal (SEEDF), Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) e IBRAM. Apresenta como objetivos: (a) fortalecer a Educação Ambiental e Patrimonial no Distrito Federal, (b) ampliar os espaços educativos das escolas públicas e (c) aumentar a integração entre os parques e a comunidade. O projeto iniciou suas atividades no primeiro semestre do ano de 2018 e atualmente conta com 12 professores da SEEDF.

São atendidas por semestre em torno de 72 turmas e 2.000 estudantes. As aulas do Programa Parque Educador acontecem hoje em cinco parques: (a) Parque Ecológico Águas Claras, Águas Claras – DF; (b) Parque Ecológico de Três Meninas, Samambaia – DF; (c) Parque Ecológico Saburo Onoyama, Taguatinga – DF; (d) Parque Ecológico do Riacho Fundo, Riacho Fundo – DF; (e) Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina – DF; e em um monumento natural - Monumento Natural Dom Bosco, Lago Sul – DF.

As turmas participantes do PPE são selecionadas por meio de edital. Na escolha, considera-se o vínculo das escolas com alguma temática ambiental ou patrimonial em seus currículos e/ou planos de ensino, o número de estudantes por turma, não ter participado anteriormente do PPE e a distância da escola até os parques. Para todas as turmas selecionadas, é garantido o transporte de estudantes e professores da escola de origem até os parques, bem como o retorno deles.

Os estudantes podem participar do programa em duas modalidades: dez ou quatro encontros por semestre, definidos pelo professor no momento da inscrição. Na primeira

modalidade, há uma aula semanal durante três semanas de cada mês, até totalizar os dez encontros no semestre letivo. Na segunda modalidade, ocorre apenas uma aula mensal, somando quatro encontros no semestre letivo. Cada aula tem duração de três horas. Para turmas regulares, as aulas ocorrem no mesmo turno escolar; para turmas de período integral, no contraturno.

Os educadores ambientais atuantes no PPE fazem parte do quadro efetivo de professores da SEEDF e, também são selecionados por meio de edital. Após contemplados com a vaga, os professores são disponibilizados ao IBRAM e passam a executar a atividade de educador ambiental do programa. Para atuar no programa, o docente deve ter experiência e formação na área da Educação Ambiental e/ou Patrimonial, ter finalizado seu estágio probatório e apresentar um plano de trabalho vinculado às temáticas desenvolvidas no projeto.

Em cada parque, dois educadores ambientais atuam com autonomia para desenvolverem seus próprios planos de trabalho, seguindo alguns temas básicos propostos e estabelecidos em comum com os outros parques como: Educação Ambiental, Educação Patrimonial, bioma Cerrado, água, flora, fauna, queimadas, solo, lixo/resíduos, entre outras temáticas relevantes para tratar das questões socioambientais.

A primeira etapa do Estudo Piloto ocorreu no Parque Ecológico Três Meninas, localizado na região administrativa de Samambaia – DF, com a participação dos grupos G1 e G2. O foco dessa fase foi avaliar as sessões do programa piloto e verificar a adequação metodológica das atividades planejadas para estimular a criatividade dos estudantes. Além disso, buscou-se testar e ajustar os instrumentos de coleta de dados *Cenário para Resolução Criativa de Problemas Ambientais* e de análise dos dados *Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais*.

Na segunda etapa, participaram os grupos G3 e G4. Nesta etapa, a pesquisa foi conduzida no Parque Ecológico de Águas Claras, localizado na região administrativa de Águas

Claras – DF. O objetivo central dessa fase foi coletar dados para compor o “Banco de Dados para Identificação de Respostas Criativas de Problemas Ambientais”.

Participantes

Em ambas as etapas, os grupos foram selecionados com base nos seguintes critérios: (a) participação no Programa Parque Educador, (b) os estudantes deveriam estar matriculados no 4º ano do Ensino Fundamental I em escolas públicas do Distrito Federal e (c) não terem participado anteriormente de programas de estímulo à criatividade.

A escolha do 4º ano do Ensino Fundamental se deu porque, nessa etapa, os estudantes já possuem habilidades básicas de leitura e escrita, bem como a compreensão de conceitos mais complexos, o que favorece maior engajamento nas atividades propostas. A decisão também se fundamentou na recorrência desse ano escolar em programas semelhantes, nos resultados positivos obtidos nos programas com esse grupo específico de alunos (Rodrigues & Chagas-Ferreira, 2023) e em estudos que apontam uma queda da criatividade nesse período, fenômeno conhecido como *fourth-grade slump* (Torrance, 1967; Falconer et al., 2018; Said-Metwaly et al., 2020). Por se tratar de um período crítico, essa faixa etária é especialmente relevante para intervenções que visem o desenvolvimento da criatividade.

Os estudantes foram divididos em quatro grupos: G1, G2, G3 e G4. Os quatro grupos selecionados faziam parte da modalidade de quatro encontros. No grupo experimental, 60 minutos de cada encontro foram destinados às atividades do Programa de Estímulo à Criatividade (PECria) e os 120 minutos restantes às aulas de Educação Ambiental do Parque Educador.

Na primeira etapa, participaram os grupos G1 (grupo experimental, que participou tanto do Programa Parque Educador quanto do Programa Piloto de Estímulo à Criatividade) e G2 (grupo controle, que participou apenas do PPE, sem exposição ao Programa Piloto de Estímulo

à Criatividade). Na segunda etapa, participaram os grupos G3 e G4, ambos envolvidos exclusivamente nas aulas de Educação Ambiental do PPE.

A Tabela 2 apresenta a caracterização dos participantes do Estudo Piloto, detalhando os grupos, a distribuição por gênero, a idade média (e desvio-padrão), e a participação ou não no Programa Piloto de Estímulo à Criatividade.

Tabela 2

Caracterização dos participantes do Estudo Piloto

Grupos	Gênero				Idade		Participação no Programa de Criatividade	
	Feminino		Masculino		Média	DP	Sim	Não
	n	%	n	%				
G1 (n=15)	07	46,7%	08	53,3%	9,80	0,77	X	
G2 (n=15)	03	20,0%	12	80,0%	9,67	0,48		X
G3 (n=20)	05	25,0%	15	75,0%	9,60	0,59		X
G4 (n=23)	09	39,2%	14	60,8%	9,64	0,58		X

Instrumentos

Foram utilizados quatro instrumentos: dois para a coleta e dois para a análise dos dados. O primeiro foi um questionário, utilizado para a caracterização dos estudantes. O segundo, intitulado *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais*, consistiu em cenários contendo uma problemática ambiental a ser solucionada. O terceiro instrumento foi empregado na organização e análise dos dados coletados, enquanto o quarto foi utilizado para identificar respostas potencialmente originais.

Instrumento 1: Questionário Sociodemográfico para Caracterização dos Estudantes (Anexo 1)

O Questionário Sociodemográfico foi utilizado para coletar informações dos estudantes, com o objetivo de traçar o perfil dos participantes. Este instrumento abrangeu dados

como idade, gênero, ano escolar e nível socioeconômico, permitindo uma caracterização detalhada da amostra da pesquisa.

Instrumento 2: Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais (Anexos 2 e 3)

O segundo instrumento foi desenvolvido com base no instrumento utilizado pelo PISA para avaliação da criatividade na resolução de problemas sociais (INEP, 2021) e nos Problemas Práticos para Resolução Criativa de Problemas (Treffinger, (2021). O instrumento apresentou cenários relacionados a um desafio ambiental específico, incentivando os participantes a proporem soluções criativas. Na primeira etapa do estudo, foi utilizado um único cenário (Cenário1), aplicado no pós-teste aos grupos G1 e G2. O Cenário 2 foi utilizado na segunda etapa do Estudo 1 e aplicado aos grupos G3 e G4.

Exemplo de um problema social do PISA. A versão original está em inglês e a tradução apresentada é livre, realizada pela autora:

Você e seus amigos criaram um aplicativo para smartphones que recompensa os usuários pelas ações que realizam para economizar água. Agora, é necessário encontrar uma boa forma de divulgar o aplicativo para que as pessoas façam o *download*. Tente pensar em uma ideia original para promover sua aplicação. A ideia deve ser original no sentido de que poucos estudantes provavelmente pensariam nela (INEP, 2021, p.61).

Exemplo de um problema prático para Resolução Criativa de Problemas. A versão original está em inglês e a tradução apresentada é livre, realizada pela autora.

Você acabou de começar a trabalhar como babá neste mês. Pareceu uma boa ideia, pois você precisa de um dinheiro extra e mora em um bairro com muitas crianças, oferecendo diversas oportunidades para esse tipo de trabalho. A casa onde você deve trabalhar hoje à noite fica a cinco minutos de caminhada de sua residência. Os pais das crianças costumam sair com frequência, de modo que podem se tornar bons clientes

para você. A família possui três filhos: uma menina de 7 anos e dois meninos gêmeos de 4 anos. Você sabe que as crianças devem estar na cama às 20 horas, e os pais informaram que fornecerão o número de telefone e o endereço onde podem ser contatados em caso de emergência. No entanto, você já ouviu de vários amigos que essas crianças são muito difíceis de lidar e, em todo o bairro, têm a reputação de serem verdadeiros pestinhas. Um de seus amigos contou sobre algumas experiências realmente terríveis com essas crianças: elas chutavam, gritavam, berravam e se recusavam a ir para a cama quando deveriam. Elas se seguravam em cadeiras e outros móveis quando seu amigo tentava carregá-las e faziam uma grande bagunça na casa. Os meninos corriam pela casa, gritando e batendo nos móveis, e a irmã deles disse aos pais, de forma mentirosa, que seu amigo havia batido nos meninos e causado os hematomas que eles tinham. Você quer aceitar o trabalho porque realmente precisa do dinheiro. Como essas pessoas saem com frequência, eles pagam salários muito bons. No entanto, você está preocupado e nervoso com a experiência terrível que essas crianças podem te proporcionar. Você quer fazer um bom trabalho para causar uma boa impressão e ser chamado novamente. O que você poderia fazer em relação a essa situação complicada? (Treffinger, 2021, p.17).

Cenário 1. O Planeta Terra tem sofrido com a quantidade de lixo/resíduo advindo, principalmente, de produtos e embalagens descartáveis. Esses produtos e embalagens, em geral, demoram anos para decompor. Para piorar a situação, muitas vezes as pessoas descartam esse lixo/resíduo de forma incorreta e em locais impróprios como parques, ruas, avenidas, rios, lagos, cachoeiras, entre outros. Como resolver esse problema? Pense em ideias diferentes para solucionar esse problema. Não precisa elaborar suas respostas, apenas frases que representem a ideia principal são suficientes. Escreva cada uma de suas ideias em um balão diferente. Caso seja necessário, utilize o verso da folha (Anexo 2).

Cenário 2. Está chegando o aniversário de Manuela. Ela fará 10 anos esse ano e está muito animada com isso. Todo ano ela comemora seu aniversário com uma festa e convida vizinhos, amigos e familiares. A mãe de Manuela já encomendou um bolo muito gostoso, muitos docinhos embalados em um papel colorido e salgadinhos. Também já comprou refrigerante, sucos de caixinha, copos, talheres e pratos descartáveis, além das lembrancinhas. No entanto, existe um problema. Ao final da festa sempre sobra uma grande quantidade de lixo e a professora da escola da Manuela falou na última aula que o Planeta Terra tem sofrido bastante com esses lixos/resíduos advindos, principalmente, de produtos e embalagens descartáveis como: garrafas de refrigerante, caixinhas de suco, copos, pratinhos e talheres descartáveis. Esses produtos e embalagens, em geral, demoram anos para decompor. E, para piorar a situação, muitas vezes as pessoas descartam esse lixo de forma incorreta e em locais impróprios como parques, ruas, avenidas, rios, lagos, cachoeiras, entre outros. Que ideias você tem para resolver esse problema? Quanto mais ideias, melhor! Não precisa elaborar suas respostas, apenas frases que representem a ideia principal são suficientes (Anexo 3).

Instrumento 3: Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais (Anexo 4)

No Estudo Piloto, o *Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais* foi desenvolvido e utilizado para organizar, codificar, categorizar e interpretar qualitativamente as ideias geradas pelos participantes. O instrumento foi testado para que permitisse uma análise individual e detalhada das respostas de cada um dos participantes, bem como uma visão geral de todas as respostas dos grupos.

As categorias inseridas no protocolo foram organizadas e adaptadas a partir das categorias encontradas nos estudos, conduzidos por Corral (2001) e Pinheiro e Pinheiro (2007). São elas: (a) diminuição do consumo de recursos, (b) reuso de produtos, (c) prática de

compostagem, (d) prática de reciclagem, (e) diminuição do lixo, (f) controle do lixo e estética ambiental (limpeza e não-poluição de vias públicas e ambientes particulares), (g) economia de energia elétrica, (h) diminuição do uso de transporte privado individual, (i) economia de água, (j) pressão legislativa, (k) vínculo à associações ecologistas, (l) preservação de ecossistemas, (m) conscientização ambiental (ato de tentar contribuir com a conscientização de outras pessoas a respeito das questões ecológicas por meio de palestras ou conversas informais e cotidianas) e (n) pesquisa em ecologia (trabalhos acadêmicos e assemelhados, cujo objeto de investigação é a relação do homem com o meio ambiente).

Foi considerado para categorização das respostas dos estudantes, o objetivo final das propostas apresentadas para a resolução dos problemas ambientais abordados, tais como controle de resíduos sólidos, preservação ambiental e investimento em recursos. Considerou-se ainda o meio proposto para a implementação das ações, distinguindo-se entre abordagens convencionais (sem incorporação de tecnologias inovadoras) e tecnológicas (com o uso de produtos, serviços ou ideias tecnológicas ainda não amplamente difundidas na sociedade).

Para medir a fluência foi gerado um *score* individual contabilizando o número total de respostas que atendiam às condições propostas no cenário. As respostas consideradas adequadas foram aquelas que ofereceram soluções para o problema. Para avaliar a flexibilidade, foi atribuído a cada participante um *score* individual correspondente ao número de categorias distintas às quais suas respostas se enquadraram. As categorias foram formadas com base na similaridade de características entre as soluções apresentadas, levando em consideração as categorias já pré-estabelecidas por Corral (2001) e Pinheiro e Pinheiro (2007).

Instrumento 4: Base de Dados para Identificação de Respostas Originais (Anexo 5)

No Estudo Piloto, foi desenvolvido o instrumento denominado *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*, com o objetivo de identificar respostas potencialmente

originais. Todas as respostas válidas fornecidas pelos participantes foram inseridas nessa base. A base foi construída no *software* Excel e, ao final do Estudo Piloto, totalizava 197 respostas.

O *score* de originalidade foi calculado com base nas respostas consideradas raras, ou seja, aquelas cuja frequência entre os grupos foi menor ou igual a $\leq 5\%$, conforme sugerido por Reiter-Palmon e Forthmann (2019). As respostas que atenderam a esse critério foram selecionadas pelo instrumento por meio de fórmulas pré-estabelecidas que calculavam a porcentagem de ocorrência de cada uma das respostas.

Para a identificação das respostas originais, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$(\text{total de respostas da categoria} / \text{total de respostas da base}) * 100$$

Essa fórmula permitiu calcular a frequência percentual de cada resposta, possibilitando a identificação daquelas consideradas raras, isto é, com frequência igual ou inferior a $\leq 5\%$, conforme os critérios de originalidade adotados (Reiter-Palmon & Forthmann, 2019).

Programa de Estímulo à Criatividade

No Estudo Piloto, o Programa de Estímulo à Criatividade foi implementado em uma versão preliminar com 4 sessões, cada uma com 60 minutos de duração. O objetivo principal foi testar a metodologia proposta para verificar a viabilidade das atividades e avaliar se elas estimulavam adequadamente o desenvolvimento de habilidades criativas dos estudantes para a geração de ideias na resolução de problemas ambientais. As atividades foram planejadas de forma integrada com os temas ambientais abordados pelas educadoras do parque e realizadas tanto em grupo quanto individualmente.

Durante as sessões, a pesquisadora atuou como a principal mediadora, com o apoio das educadoras do PPE. Como parte da estratégia de engajamento, foi introduzida a mascote Bananal, uma coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) nativa do Cerrado, que serviu como personagem central para conduzir as atividades e gerar interesse entre os estudantes. Além da

realização e teste das atividades, o Estudo Piloto possibilitou ajustes necessários para o desenvolvimento das sessões posteriormente aplicadas no Estudo Principal.

As Tabelas 3 e 4 apresentam a síntese dos conteúdos ministrados pelas educadoras ambientais do Programa Parque Educador, com base em material disponibilizado pelas próprias professoras. A Tabela 5 reúne a síntese das atividades desenvolvidas no Programa Piloto de Estímulo à Criatividade. Na Tabela 3, observa-se que o G1 contou com 120 minutos de aula, uma vez que 60 minutos foram destinados às sessões do PECria. O G2, por não ter participado dessas sessões, totalizou 180 minutos de atividades do PPE. Na Tabela 4, os estudantes dos grupos G3 e G4 também não participaram do PECria, resultando igualmente em 180 minutos de aula do PPE.

Tabela 3

Síntese das aulas realizadas de Educação Ambiental do Programa Parque Educador – Parque Ecológico Três Meninas (Grupos G1 e G2)

Aulas	Resumo das atividades	Duração
Encontro 1	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento; • Explicação das regras do Programa Parque Educador; • Apresentação do parque com o auxílio de maquete para conhecimento geral do espaço; • Trilha até o casarão e história do parque associada à história de Brasília. 	120 min. (G1) ou 180min. (G2)
Encontro 2	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento; • Trabalhar a importância da conexão à natureza por meio dos sentidos; • Trilha na área vivencial do parque para observação e identificação de árvores nativas do Cerrado. Utilização do material “Eu amo o Cerrado”. • Observação das espécies da fauna do Cerrado presentes no parque. 	120 min. (G1) ou 180min. (G2)
Encontro 3	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/; • Trilha até o sítio arqueológico do parque e exploração da história dos povos cerratenses; • Discussão sobre os resíduos sólidos e orgânicos e o impacto dos seres humanos no meio ambiente. 	120 min. (G1) ou 180min. (G2)
Encontro 4	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Atividade Bacia Hidrográfica: Um banner com representação de um rio é exposto no centro dos estudantes. Uma história é contada e, ao final, cada estudante recebe um cheque de um milhão e um lote na beira do rio. 	120 min. (G1) ou 180min.

Os estudantes devem refletir sobre como gerir de maneira sustentável o lote herdado. (G2)

- Vamos passarinhar? Atividade de observação e identificação de pássaros com utilização de binóculos e o material “Eu amo o Cerrado”;
- Avaliação do programa.

Tabela 4

Síntese das aulas realizadas de Educação Ambiental do Programa Parque Educador – Parque Ecológico Águas Claras (Grupos G3 e G4)

Aulas	Resumo das atividades	Duração
Encontro 1	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Explicação das regras do Programa Parque Educador; • Apresentação do parque com o auxílio de mapas ou maquete para conhecimento geral do espaço; • Trilha entre lagoas e brincadeiras. 	180 min.
Encontro 2	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Observação da coleção de cartazes “Eu amo o Cerrado”. • Trilha guiada para observação das árvores do Cerrado presentes no parque; • Observação das espécies da fauna do Cerrado presentes no parque. 	180 min.
Encontro 3	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Trabalhar a importância da conexão à natureza por meio dos sentidos; • Por meio de vídeo demonstrar a técnica de banho de floresta; • Entender e observar como ocorre o desenvolvimento da semente à planta adulta; • Confeção de <i>cachepot</i> de jornal e plantio de semente de girassol. 	180 min.
Encontro 4	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Avaliação de forma lúdica: pescaria de lixo no rio. Um rio é simulado com tecido azul aberto no gramado, no qual se espalham embalagens diversas que representam o lixo seco. Os alunos são posicionados em torno do rio com uma vara de pesca para retirar o lixo. Cada lixo tem uma pergunta que deverá ser respondida pelo aluno; • Roda de conversa sobre o programa com relato dos estudantes sobre suas experiências no parque: mudança de visão, conceitos aprendidos, hábitos e comportamentos adquiridos, conexão com o ambiente natural e o que eles recomendam para a melhoria das aulas. 	180 min.

Tabela 5

Síntese das sessões realizadas no Programa de Estímulo à Criatividade

Sessão	Resumo das atividades	Duração
Sessão 1	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da mediadora e do programa; 	60 min.

	<ul style="list-style-type: none"> • Dinâmica de apresentação da turma; • Introdução da história da mascote Bananal utilizada para guiar as sessões; • Perguntas instigadoras aos estudantes relacionadas à história (brainstorming); • Jogo realizado em grupo “E se...”. No jogo os estudantes devem refletir sobre possibilidades e consequências, por exemplo: E se não existissem mais árvores? • Atividade individual: criação de um esconderijo utilizando uma caixa e elementos listados por participantes anteriormente. Os estudantes devem usar a criatividade para pensar em esconderijos utilizando materiais reutilizáveis e da natureza. 	
Sessão 2	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação da história de Bananal; • Proposta de um enigma a ser desvendado pelos participantes; • Atividade: criação de imagens diferentes a partir dos círculos; • Continuação da história e questões instigadoras aos estudantes (brainstorming); • Atividade em grupo: construção de histórias relacionadas ao Cerrado e as vivências no parque com a utilização de dadinhos (<i>Story Cubes</i>). 	60 min.
Sessão 3	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação da história de Bananal; • Perguntas instigadoras aos estudantes relacionadas à história (brainstorming); • Atividade: deitados no chão os participantes devem encontrar o maior número de imagens nas nuvens; • Atividade: a mediadora toca um instrumento e os participantes devem utilizar o próprio corpo ou objetos encontrados no meio ambiente para acompanhar a melodia; • Atividade individual escrita: a partir de imagens, os estudantes devem listar o maior número de coisas que voam, coisas que correm e coisas que brilham. 	60 min.
Sessão 4	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação da história de Bananal; • Perguntas instigadoras aos estudantes relacionadas à história (brainstorming); • Análise de imagens ambíguas; • Interpretação e identificação de placas informativas futurísticas presentes no parque; • Aplicação dos instrumentos: Questionário Sociodemográfico e Cenário para Resolução Criativa de Problemas Ambientais. 	60 min.

Procedimentos

No segundo semestre de 2021, foi estabelecido um contato preliminar com o grupo gestor do Projeto Parque Educador, com o objetivo de apresentar a proposta de pesquisa e viabilizar sua execução em um dos parques participantes. Com a aprovação dos gestores, foram indicados os Parques Ecológicos Águas Claras e Três Meninas, considerando a experiência prévia da pesquisadora em ambos os locais, o que lhe conferiu familiaridade com os espaços mais adequados para a implementação das atividades do Programa de Estímulo à Criatividade.

No ano seguinte, durante o primeiro semestre de 2022, a pesquisadora entrou em contato com uma educadora de cada parque, às quais foi apresentada a proposta detalhada do estudo. Nessa fase, foram definidos temas ambientais que pudessem orientar cada sessão, de modo que as atividades de estímulo à criatividade fossem planejadas em conformidade com os conteúdos já ministrados pelas educadoras do Projeto Parque Educador.

No segundo semestre de 2022, foi realizada a primeira etapa do Estudo Piloto no Parque Ecológico Três Meninas, envolvendo os grupos G1 e G2. Esta fase consistiu em uma versão reduzida do Programa de Estímulo à Criatividade, com o objetivo de testar a viabilidade do método e ajustar os aspectos necessários antes da implementação da versão final do programa. Esse tipo de estudo permite avaliar os instrumentos de pesquisa, os materiais e equipamentos a serem utilizados, além de proporcionar treinamento na aplicação dos protocolos e na coleta de dados preliminares (Connelly, 2008; Fleith & Costa-Junior, 2004; Lowe, 2019; Van Teijlingen & Hundley, 2002).

Foram realizadas quatro sessões no total com o G1, cada uma com 60 minutos de duração. Durante essas sessões, os estudantes participaram de atividades planejadas para estimular a criatividade na resolução de problemas ambientais. Ao final da última sessão, os estudantes realizaram o pós-teste do instrumento *Cenário para Resolução Criativa de Problemas Ambientais* (Cenário 1). Como não participou do programa de estímulo à criatividade, o G2 respondeu ao instrumento de coleta de dados no último dia de aula do Programa Parque Educador.

A pesquisadora acompanhou de perto todas as etapas, avaliando a eficácia das estratégias e atividades propostas. Essa avaliação foi baseada nas observações realizadas, bem como no *feedback* fornecido pelos participantes do programa. Nesta etapa, o instrumento de análise de dados foi desenvolvido e testado, e a implementação de respostas na *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais* foi iniciada.

A segunda etapa do Estudo Piloto foi realizada no Parque Ecológico de Águas Claras com os grupos G3 e G4, durante o primeiro semestre de 2023. Os participantes desta etapa não participaram do Programa de Estímulo à Criatividade e responderam ao instrumento de coleta de dados (Cenário 2) no último dia de aula do Programa Parque Educador. Os dados coletados serviram para compor a *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*.

Análise de Dados

Os dados do Estudo Piloto foram analisados por meio de procedimentos qualitativos e quantitativos. A análise qualitativa das soluções propostas pelos participantes no Instrumento *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais* foi conduzida utilizando o procedimento de Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Esse método envolveu quatro etapas principais: (a) pré-análise, (b) codificação, (c) categorização e (d) inferência (Bardin, 2016).

Para operacionalizar essas etapas, foi utilizado o *Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais*, que permitiu a codificação e categorização das ideias geradas pelos participantes dos quatro grupos e a atribuição de *scores* para as características fluência e flexibilidade. O *score* de originalidade foi obtido por meio da *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais* e posteriormente incluído no protocolo para melhor visualização e interpretação. As análises qualitativas serviram para ajustar o método e os instrumentos, bem como testar sua viabilidade.

Para a análise quantitativa e condução das análises estatísticas utilizou-se o *software* SPSS - versão 25. Inicialmente, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade dos dados e o teste de Levene para verificar a igualdade de variâncias entre as amostras. Os resultados indicaram que as três características avaliadas não seguem uma distribuição normal e a homogeneidade das variâncias foi atendida apenas para as características fluência e originalidade. Diante desses resultados preliminares, optou-se pelo teste estatístico não

paramétrico de Mann-Whitney, adequado para comparar amostras independentes quando a suposição de normalidade não é atendida. No Estudo Piloto, realizou-se uma comparação pós-teste entre os grupos (G1 e G2), considerando as características fluência, flexibilidade e originalidade, com o objetivo de avaliar a efetividade do programa.

Estudo 2 – Estudo Principal

Delineamento

O Estudo 2 também adotou um delineamento quase-experimental, com a distribuição não aleatória dos participantes entre os grupos experimental e controle, mantendo características semelhantes às do Estudo Piloto. No Estudo Principal, essa flexibilidade permitiu a implementação do Programa de Estímulo à Criatividade em um ambiente real, possibilitando uma avaliação mais próxima das condições naturais do contexto.

Contexto

A pesquisa foi realizada no Parque Ecológico de Águas Claras localizado na região administrativa de Águas Claras – DF, e administrado pelo IBRAM. Trata-se de um dos parques que recebem estudantes da rede pública de ensino do Distrito Federal para realização das aulas de Educação Ambiental e Patrimonial do Programa Parque Educador.

Participantes

Participaram do Estudo Principal duas turmas do 4º ano do Ensino Fundamental I atendidas no Parque Ecológico Águas Claras, sendo uma designada como Grupo Experimental (GE) e a outra como Grupo Controle (GC). A seleção das turmas foi realizada por conveniência, considerando os seguintes critérios: (a) Pertencer ao 4º ano do Ensino Fundamental I; (b) apresentar número aproximado de estudantes e; (c) não estar vinculada nem

ter participado de outros programas ou projetos voltados ao estímulo da criatividade. Como apenas duas turmas atenderam simultaneamente a esses requisitos, não foi possível ampliar as possibilidades de escolha ou obter grupos com números de estudantes mais próximos. A definição de qual turma comporia o GE e qual integraria o GC foi feita por meio de sorteio.

O GE foi composto por 33 participantes, sendo sua maioria do gênero feminino ($n = 21$; 63,6%). Do total de participantes deste grupo, 22 (66,7%) responderam tanto ao pré quanto ao pós-teste do instrumento *Cenário para Resolução Criativa de Problemas Ambientais*. Apenas o GE participou do PECria e do PPE.

O GC foi composto por 19 estudantes, sendo sua maioria também pertencente ao gênero feminino ($n = 12$; 63,2%). Neste grupo, 13 participantes responderam tanto ao pré quanto ao pós-teste do instrumento *Cenário para Resolução Criativa de Problemas Ambientais* (68,4%). O GC participou apenas do Programa Parque Educador.

Os estudantes do PPE estavam inicialmente inscritos para dez encontros. Contudo, devido a imprevistos do próprio programa, apenas nove encontros foram realizados. Em função disso, o PECria também contou com nove sessões.

A Tabela 6 apresenta a caracterização dos estudantes participantes do Estudo 2, incluindo informações sobre gênero, idade e participação no PECria, organizadas de acordo com os grupos.

Tabela 6

Caracterização dos participantes do Estudo Principal

Grupos	Gênero				Idade		Participação no Programa	
	Feminino		Masculino		Média	DP	Sim	Não
	n	%	n	%				
GE ($n=33$)	21	63,6%	12	36,4%	9,64	0,489	X	
GC ($n=19$)	12	63,2%	07	36,8%	9,63	0,496		X

Instrumentos

No Estudo Principal, foram utilizados cinco instrumentos: dois para a coleta e três para a análise dos dados. O primeiro instrumento foi um questionário, utilizado para caracterizar os estudantes. O segundo, denominado *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais*, consistiu em dois cenários, cada um abordando uma situação problema diferente, ambas relacionadas ao lixo e aos resíduos sólidos. O cenário 3 foi utilizado no pré-teste e o cenário 4 no pós-teste do estudo. O terceiro instrumento foi empregado na organização e análise dos dados coletados, enquanto o quarto foi utilizado para identificar respostas potencialmente originais. Por fim, o quinto instrumento foi utilizado para validação por juízes das respostas potencialmente originais identificadas pelo instrumento 4.

Instrumento 1. Questionário Sociodemográfico para Caracterização dos Estudantes (Anexo 1)

No Estudo 2 foi utilizado o mesmo instrumento aplicado no Estudo 1 para coletar dados sobre os estudantes. Esse instrumento permitiu uma análise detalhada do perfil dos participantes, levando em consideração aspectos como idade, gênero, ano escolar e nível socioeconômico. Os dados coletados ajudaram a contextualizar os resultados das intervenções realizadas.

Instrumento 2: Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais (Anexos 6 e 7)

Foram utilizados os cenários 2 (adaptado), com adaptações realizadas a partir dos resultados do Estudo Piloto, e o cenário 3. Os *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais* foram projetados para estimular a geração de ideias dos participantes para a resolução de problemas ao abordar temas ambientais relacionados à gestão de resíduos sólidos. Aplicado no pré-teste e no pós-teste, o foco manteve-se na avaliação das dimensões de fluência,

flexibilidade e originalidade, conforme amplamente discutido em estudos sobre criatividade (Kim, 2011; Nakano et al., 2011; Wechsler & Nakano, 2020).

As dimensões fluência, flexibilidade e originalidade têm sido amplamente associadas ao pensamento criativo e divergente na literatura (Hokanson, 2006; Reiter-Palmon & Forthmann, 2019). Essas dimensões também são empregadas em outros instrumentos e estudos. O Teste Brasileiro de Criatividade Figural Infantil (Nakano et al., 2011), por exemplo, avalia 12 características diferentes e, entre elas, a fluência, flexibilidade e originalidade. Além dessas três dimensões, o instrumento avalia também a elaboração, expressão de emoção, fantasia, movimento, perspectiva incomum, perspectiva interna, uso de contexto, extensão de limites e títulos expressivos (Nakano & Primi, 2012; Nakano & Wechsler, 2006).

O teste *Torrance Tests of Creative Thinking* inicialmente fez a distinção apenas de quatro dimensões do pensamento criativo (fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração). A partir de 1980, o teste figurativo passou a avaliar também características emocionais (expressão de emoção, fantasia, movimento, perspectiva incomum, perspectiva interna, uso de contexto, combinações, extensão de limites e títulos expressivos) (Kim, 2006, 2011; Wechsler & Nakano, 2020).

Cenário 2 (adaptado). Está chegando o aniversário de Manuela! Todo ano ela comemora seu aniversário com uma grande festa. A mãe de Manuela já encomendou um bolo, docinhos e salgadinhos. Também já comprou refrigerantes, sucos de caixinha, copos, talheres e pratos descartáveis, além das lembrancinhas e balões. No entanto, existe um problema. Ao final da festa sempre sobra uma grande quantidade de lixo e a professora da escola da Manuela falou na última aula que o Planeta Terra tem sofrido bastante com esses lixos/resíduos advindos, principalmente, de produtos e embalagens descartáveis. Esses produtos e embalagens, em geral, demoram anos para decompor. E, para piorar a situação, muitas vezes as pessoas descartam esse lixo de forma incorreta e em locais impróprios como parques, ruas,

rios e cachoeiras. Que ideias você tem para resolver esse problema? Quanto mais ideias, melhor! (Anexo 6).

Cenário 3. João adora fazer trilhas com seus pais nos finais de semana. Ao longo do caminho é comum encontrarem diversos tipos de plantas, animais e insetos. Mas, João está um pouco chateado. Uma de suas trilhas prediletas foi descoberta por outros grupos que não possuem a mesma preocupação com a natureza que ele e sua família. A trilha agora está cheia de lixo espalhado, papéis de balinha, chocolate, garrafinhas de água e copos descartáveis. Eles foram com um saco de lixo em uma das vezes que fizeram essa trilha para tentar catar todo o lixo, mas, não conseguiram resolver o problema. Na semana seguinte, a trilha estava toda suja novamente. Que ideias você tem para resolver esse problema? Quanto mais ideias, melhor! (Anexo 7).

Instrumento 3: Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais (Anexo 4)

No Estudo Principal foi utilizado o *Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais* para organizar, codificar e categorizar as ideias geradas pelos participantes. As categorias já pré-definidas no estudo piloto serviram também para categorizar as respostas do Estudo Principal, com algumas modificações na nomenclatura. Para análise e interpretação dos dados, foi utilizada a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2016). O protocolo gerou *scores* individuais para as características fluência e flexibilidade. A fluência foi avaliada pelo número de respostas adequadas ao problema proposto, enquanto flexibilidade foi medida pelo número de categorias distintas formadas com base na análise das respostas. O *score* de originalidade foi obtido por meio da *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais* e, posteriormente, também inserido no protocolo.

Instrumento 4: Base de Dados para Identificação de Respostas Originais (Anexo 5)

No Estudo Principal, o instrumento *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*, desenvolvido no Estudo Piloto, foi utilizado com o objetivo de identificar respostas potencialmente originais. Assim como no Estudo 1, todas as respostas válidas dos participantes foram registradas no instrumento. Ao final do Estudo Principal, essa base de dados continha um total de 486 respostas.

Instrumento 5: Questionário de Avaliação por Juízes (Anexo 8)

Após as análises qualitativa e quantitativa, as respostas dos grupos experimental e controle (pré e pós-teste) do Estudo 2 foram submetidas a um processo de análise de similaridade. Nesse procedimento, as 101 respostas inicialmente identificadas pela *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais* foram comparadas entre si, sendo agrupadas em uma única ideia aquelas que apresentavam conteúdo idêntico ou muito semelhante. Ao final, esse processo resultou em 33 ideias originais distintas. Essas ideias foram organizadas em um questionário no *Google Forms* e submetidas a um julgamento por um comitê avaliativo composto por juízas, que analisaram cada proposta em três dimensões: originalidade, utilidade e viabilidade, utilizando uma escala *Likert* de quatro pontos (1 = nada; 4 = muito).

O comitê avaliativo foi composto por quatro educadoras ambientais do Programa Parque Educador, todas do gênero feminino, com média de idade de 42,5 anos (DP = 1,9) e média de tempo de atuação profissional na área de 14,7 anos (DP = 7,9). A primeira juíza era graduada em Biologia e mestre em Ensino de Ciências Ambientais. A segunda era graduada em Biologia e doutora em Educação em Ciências. A terceira era graduada em Biologia e Direito e mestre em Fitopatologia. A quarta e última juíza era graduada em História e Pedagogia, com especialização em Supervisão e Orientação Pedagógica.

Programa de Estímulo à Criatividade

A proposta do Programa de Estímulo à Criatividade foi elaborada com base na revisão de literatura da área (Alves-Oliveira et al., 2021; Bohnenberger & Terry, 2014; Fadel, 2010; Nakano, 2011; Rocha, 2022; Torrance, 1978; Treffinger, 2021; Virgolim et al., 2012). As atividades do programa objetivaram desenvolver as habilidades criativas dos estudantes para a geração de ideias na resolução de problemas ambientais.

O PECria do Estudo Principal consistiu em nove sessões, cada uma com duração de 60 minutos. As atividades que compuseram o programa foram planejadas para serem realizadas de forma conjunta aos temas socioambientais abordados pelas educadoras ambientais do Parque Educador. As atividades foram realizadas tanto em grupo como individualmente. A pesquisadora foi a principal mediadora dos encontros e das atividades, amparada pelas educadoras ambientais do parque. Cada uma das atividades foi descrita nos planos das respectivas sessões.

No Estudo Principal também foi utilizada a mascote Bananal, personagem desenvolvida para a condução das sessões e das atividades do programa de estímulo à criatividade. Além dos estudantes terem contato com o animal, as educadoras ambientais do parque também abordaram temas relacionados à fauna do Cerrado durante suas aulas.

A Tabela 7 apresenta a síntese dos conteúdos ministrados pelas professoras do Programa Parque Educador, a partir de material disponibilizado pelas próprias educadoras ambientais. Verifica-se que o GE contou com 120 minutos de aula, uma vez que 60 minutos foram destinados às sessões do PECria. Já o GC, que não participou dessas sessões, totalizou 180 minutos de atividades do PPE. Na sequência, são descritas todas as sessões do Programa de Estímulo à Criatividade.

Tabela 7

*Síntese das aulas realizadas de Educação Ambiental do Programa Parque Educador –
Parque Ecológico Águas Claras (Grupo Experimental e Controle)*

Aulas	Resumo das atividades	Duração
Encontro 1	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Explicação das regras do Programa Parque Educador; • Apresentação do parque com o auxílio de mapas ou maquete para conhecimento geral do espaço; • Trilha entre as lagoas e brincadeiras. 	120 min. (GE) ou 180min. (GC)
Encontro 2	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Vídeo: Você conhece o Cerrado?; • Observação da coleção de cartazes “Eu amo o Cerrado”; • Trilha guiada para observação das árvores do Cerrado presentes no parque. • Oficina de colagens para confecção de ipês e caliandras. 	120 min. (GE) ou 180min. (GC)
Encontro 3	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Observação das espécies da fauna do Cerrado que vivem no parque (sagui, capivaras, marreco, sabiá, joão-de-barro, asa branca, jaçanã, quero-quero, garça, gralha, canário, tartaruga, cágado, entre outros). • Utilização do material “Vamos passarinhar”; • Oficina de dobradura da fauna e colagem do porco-espinho com utilização de sementes de girassol; brincadeiras com os jogos do Cerrado. 	120 min. (GE) ou 180min. (GC)
Encontro 4	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Conceitos de patrimônio material e imaterial; • Utilização de gravuras pintadas em um estandarte e livros. Mostrar aos alunos os primeiros habitantes do Cerrado; • Oficina de tintura de solo. 	120 min. (GE) ou 180min. (GC)
Encontro 5	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Trabalhar o valor econômico dos resíduos para catadores e a importância da reciclagem para o meio ambiente. Diferenças entre lixões, aterros sanitários e aterros controlados mostrando como o Brasil e o Distrito Federal vem tratando seus resíduos. • Dinâmica sobre separação do lixo, observação do minhocário e “plantio do lixo” em cápsula de garrafa pet para observação na última aula. 	120 min. (GE) ou 180min. (GC)
Encontro 6	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/Alongamento/ meditação guiada com foco nas relações com a água - alimentos, respiração etc. • Vídeo da ANA (3 minutos) sobre ciclo da água, animação dos rios voadores; diálogo sobre o ciclo da água e a relação entre o cerrado e a floresta amazônica na produção de água. • Explicar o ciclo da água em meio urbano por meio da maquete interativa e a trilha das lagoas. Observar a drenagem urbana tradicional e a sustentável na maquete; • Mostrar a relação entre o desmatamento e falta de água por meio da maquete de chuva do IBRAM. • Conceito de “pegada hídrica” com dinâmica de consumo para diversos itens como alimentos, roupas e acessórios. 	120 min. (GE) ou 180min. (GC)

Encontro 7	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Entender o desenvolvimento da semente até completar seu ciclo de vida; observação do solo com escavação e montagem de armadilha para observação dos insetos importantes na decomposição e ciclagem de nutrientes; confecção de <i>cachepot</i> de jornal, plantio de semente de girassol. • Foi entregue aos professores e professoras sementes de ipês para plantio nas escolas ou comunidade com os alunos. 	120 min. (GE) ou 180min. (GC)
Encontro 8	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Trabalhar a importância da conexão à natureza por meio dos sentidos. Com os olhos vendados aos alunos foram oferecidos para a degustação: limão, laranja, manga e pipoca salgada ou pipoca gourmet de jatobá com leite em pó e açúcar. Para desenvolver o olfato foi oferecido essência de lavanda, alecrim, cravo, canela e jatobá. Para a audição foi trabalhado os diversos sons do parque (som de sagui, diversas aves e ruídos urbanos), também foi ofertado com a caixa de som os ruídos de outros animais: lobo guará, onça pintada e bugio. Com o instrumento “pau de chuva” foi simulado o barulho da água. Para o tato foi oferecido para o toque materiais como: jaca, paina, gelo, casca de madeira e jatobá. Para a visão foi trabalhada a dinâmica do passeio guiado com utilização da venda e um colega guia. Também foram utilizadas lupas para observação mais detalhada dos elementos do parque que mais chamaram a atenção de cada aluno; • Por meio de vídeo demonstrar a técnica de banho de floresta. 	120 min. (GE) ou 180min. (GC)
Encontro 9	<ul style="list-style-type: none"> • Acolhimento/ Alongamento/ Meditação; • Avaliação de forma lúdica: pescaria de lixo no rio. Um rio é simulado com tecido azul aberto no gramado, no qual se espalham embalagens diversas que representam o lixo seco. Os alunos são posicionados em torno do rio com uma vara de pesca para retirar o lixo e deverão responder à pergunta correspondente à numeração; • Roda de conversa sobre o programa com relato dos alunos referente às suas experiências no parque: mudança de visão, conceitos aprendidos, hábitos e comportamentos adquiridos, conexão com o ambiente natural e o que eles recomendam para a melhoria das aulas; • Dinâmica do sagui e da capivara (inspirado no pic-bandeira) é uma forma lúdica para respostas de questões sobre UCs, cerrado, água, sustentabilidade e outros temas abordados nas aulas. 	120 min. (GE) ou 180min. (GC)

Descrição das Sessões do Programa de Estímulo à Criatividade

Sessão 1. Acolhimento, apresentação do projeto de pesquisa e aplicação dos instrumentos

Neste primeiro encontro a pesquisadora se identificou e apresentou a proposta do estudo. Em seguida, os estudantes, professores e educadoras presentes também se apresentaram. Foram aplicados os instrumentos *Questionário Sociodemográfico para Caracterização dos Estudantes* e o pré-teste dos *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais*.

Sessão 2. Bananal, a Coruja-buraqueira

A mediadora iniciou a sessão com a apresentação de Bananal: “Bananal é uma coruja-buraqueira (*athene cunicularia*) que vive no Parque Ecológico Águas Claras. Sua casa é um buraco, antiga moradia de um tatu-canastra (*priodontes maximus*), localizado em um pequeno morro na área verde do parque e próximo a uma grande árvore sucupira branca (*Pterodon emarginatus*). Ao entrar em sua toca, Bananal tem a possibilidade de voltar no tempo. E, por isso, conhece grande parte da história do parque. Essa história começa há muitos milhões de anos, quando a formação geológica do Bioma Cerrado aconteceu. Depois de mais um dia sobrevoando os campos do Cerrado, Bananal entrou em sua toca. Curiosa sobre os primórdios de toda aquela vegetação, decide voltar no tempo. Sua parada é há 65 bilhões de anos. Lá chegando deparou-se com uma situação no mínimo inusitada.”

Atividade 1. Após essa introdução, a mediadora realizou perguntas aos estudantes, instigando-os a pensar em situações fora do comum: “Que situação inusitada vocês acham que era essa (*brainstorming*)?” A mediadora então solicitou para que cada estudante descrevesse, por escrito, com o maior número de características possíveis, a imagem que encontraram ao chegar naquele ambiente (como era a paisagem, tinham animais, tinham plantas, e rios, pedras, como era o céu, entre outros). Os estudantes foram guiados a pensar em ambientes diferenciados do que conhecemos hoje. O objetivo da atividade foi fazer com que os estudantes não focalizem apenas no que, em geral, é considerado comum e usual ao ambiente.

A mediadora então continuou a condução da atividade: “Agora imagine que a situação inusitada fosse um animal resultado da fusão de dois outros animais.” Neste momento, cada estudante teve que desenhar o animal imaginado por ele. Ao final da atividade, os estudantes compartilharam seus desenhos com os colegas. O objetivo da atividade era explorar a originalidade.

Atividade 2. Jogo “E se...”. Esta atividade foi realizada em grupo. A mediadora deu continuidade à história de Bananal, apresentando agora algumas situações irreais iniciadas pela

expressão “E se” e os estudantes tiveram que falar sobre possíveis consequências para cada situação. Exemplos: E se ao chegar no passado, Bananal percebesse que o sol tinha sumido? E se existissem dinossauros falantes? E se não existissem árvores? E se toda a água fosse salgada? E se o céu fosse colorido? Posteriormente, as crianças tiveram a oportunidade de inventar frases para iniciar a dinâmica também e, posteriormente, pensar também nas possíveis consequências do fato. Nesta atividade o objetivo foi desenvolver a originalidade dos estudantes.

Atividade 3. A mediadora continuou a história: “Bananal estava assustada com tudo que estava vendo ali. Eram tantas novidades! Ela ainda gostaria de fazer algumas observações, mas tinha medo de ser notada (ou mesmo devorada) por algum animal perigoso. Então escondeu-se atrás de uma árvore para pensar no que fazer antes de retornar para casa. Ao girar seu pescoço 270 graus, Bananal avistou uma caixa de papelão em cima da árvore e logo veio a sua mente que alguém, provavelmente do futuro, também estivera ali.” Neste momento, algumas questões foram levantadas pela mediadora e os estudantes puderam discutir com a turma (*brainstorming*): “Mas por que a caixa está em cima da árvore? Como ela foi parar lá? Será que alguém esqueceu ela ali? O que há dentro dela?” A atividade objetivou desenvolver a flexibilidade e a originalidade dos estudantes.

A mediadora apresentou então uma caixa de papelão aos estudantes e solicitou que eles pensassem e listassem, por escrito, dez elementos que poderiam estar contidos dentro da caixa (lembrando-os que os elementos deveriam caber na caixa). Em seguida, os estudantes tiveram que criar e desenhar algo utilizando a caixa, e os elementos que encontraram dentro, para se esconder e conseguir fazer suas observações com calma e em segurança. Ao final da atividade, os estudantes apresentaram aos colegas suas criações. O objetivo da atividade é desenvolver a fluência e a originalidade.

Sessão 3. O Mistério na Toca

A mediadora iniciou a sessão relembrando o que aconteceu na semana anterior e, em seguida, deu continuidade à história: “Bananal percebe que está ficando tarde e o sol já está se pondo, então resolve que é hora de retornar para sua toca e sua época. Ao entrar em sua casa, observa que algo ocorreu enquanto estava fora. Tudo estava revirado! Mas por quê? O que aconteceu? Bananal percebe que em sua toca está ventando bastante. No chão há muita água, vidro quebrado e o banco está caído. Mas, o que mais a entristece é ver que Romeu e Julieta estão mortos, também caídos no chão.”

Atividade 1. Neste momento a mediadora solicitou aos estudantes que tentassem desvendar o mistério⁴ daquela cena. Para isso, os estudantes tiveram que fazer perguntas que apenas poderiam ser respondidas pela mediadora com as palavras “sim” ou “não”. A atividade objetivou fazer com que os participantes pensassem em situações fora do comum, que estimulassem a originalidade na geração de ideias.

Atividade 2. Nesta atividade, cada estudante recebeu um material impresso contendo diversos círculos de tamanhos diferentes. Os estudantes deveriam transformar cada um dos círculos em uma figura diferente. O objetivo da atividade foi desenvolver a fluência e a flexibilidade na criação dos estudantes.

Atividade 3. Os estudantes se organizaram em grupos formados por quatro a cinco estudantes. Cada grupo recebeu cinco dadinhos (*Story Cubes*). Cada face do dado continha uma imagem diferente (por exemplo, animais, objetos, pessoas). Os grupos deveriam jogar os dados e criar uma história envolvendo as imagens apresentadas nas faces dos dados e Bananal. A história criada por cada grupo foi contada oralmente, por um ou todos os integrantes, aos outros grupos por meio de contos, piadas, história em quadrinhos, desenho, cena teatral ou outra forma que o grupo elegeu. O objetivo foi explorar a flexibilidade e a originalidade dos estudantes por

⁴ Possível solução: Romeu e Julieta eram seus dois peixes de estimação que estavam dentro do aquário em cima do banco. Quando o vento bateu, o banco virou, o aquário caiu e quebrou e Romeu e Julieta morreram asfixiados.

meio da criação e desenvolvimento de histórias.

Sessão 4. Dia de Aventura

A mediadora iniciou o encontro fazendo uma breve retrospectiva da história iniciada nos encontros anteriores e, em seguida, deu continuidade à história: “Bananal acorda cedo e decide que é dia de aventura. Sua ideia é explorar um pouco mais o Parque Águas Claras! Então se lembra da trilha que leva à nascente, tem muitos anos que Bananal não vai até lá. A última vez foi quando sua avó veio visitá-la, juntas entraram na toca e voltaram no tempo para o ano de 1958. Ela se recorda que era um lugar muito bonito, limpo, cheio de nascentes, árvores, arbustos e animais. Ao chegar à nascente, no entanto, Bananal tem uma surpresa. Tudo está tão mudado desde a última vez que esteve lá. E, infelizmente, para pior. Há muito lixo jogado nas trilhas, a água está espumando e grande parte da mata de galeria foi retirada do local.” Neste momento, a mediadora para a história e faz algumas perguntas (*brainstorming*): “Que problemas foram identificados? Quem pode ter gerado estes problemas? Quem é afetado por eles?”

Atividade 1. Nesta atividade, o objetivo foi fazer com que os estudantes identificassem problemas passíveis de serem solucionados. Após o debate, a mediadora continuou a história: “Mas, a surpresa não para por aí. Bananal sente cheiro de fumaça e avista, de longe, o início de um incêndio. Há pouco tempo ela viu nos noticiários que nesta época do ano é muito comum ocorrer incêndios e, a maioria deles, é provocado pela ação humana”. Novamente a mediadora fez perguntas, que deveriam ser respondidas e discutidas oralmente com toda a turma (*brainstorming*): “Qual o maior problema ou desafio que o personagem está enfrentando agora? Quem pode ajudar o personagem? Quais são os obstáculos para a resolução de tal problema?” Por fim, a mediadora solicitou aos estudantes que respondessem, por escrito, à questão: “Como Bananal pode resolver este problema?” O objetivo desta atividade foi explorar a fluência,

flexibilidade e a originalidade dos participantes por meio da identificação e resolução de problemas.

Posteriormente, os estudantes se organizaram em grupos e cada estudante apresentou sua ideia aos outros integrantes. A mediadora então fez novas perguntas que foram discutidas entre os integrantes do grupo: “Qual das ideias apresentadas é a mais realista? Qual ideia custará menos? Qual levará menos tempo para ser colocada em prática? Qual é a ideia mais segura?”. Após essa discussão, cada grupo desenvolveu um plano de ação único (É possível combinar ideias para chegar a uma nova solução?). Ao final, cada grupo apresentou seu plano de ação para os outros grupos.

Atividade 2. A mediadora deu continuidade à história “Depois desse dia cheio de aventuras, Bananal só pensa em descansar. Após um banho relaxante, ela se deita, mas não consegue dormir. Então, começa a pensar em coisas e situações para passar o tempo até que o sono chegue.” Nesse momento a mediadora entregou atividades impressas aos estudantes, as quais continham imagens e as seguintes questões: Imagem 1 e questão 1: Bananal está pensando em coisas que voam. Liste o maior número de coisas que voam. Imagem 2 e questão 2: Bananal agora pensa em coisas que são muito rápidas. Liste o maior número de coisas rápidas que você se lembrar. Imagem 3 e questão 3: Agora ela sonha com coisas que brilham. Liste as coisas que você se lembra que brilham. O objetivo da atividade foi trabalhar a fluência e a flexibilidade, fazendo com que os estudantes pensassem em situações diferentes para um mesmo tema gerador e em novas possibilidades de respostas.

Atividade 3. Brincando com os sons: A mediadora levou diversos instrumentos musicais e, juntamente a uma das educadoras do parque, tocou diversas músicas com ritmos diferentes. A cada nova música, os estudantes deveriam acompanhar criando seus próprios sons. Para isso, as crianças tiveram que utilizar distintos elementos encontrados na natureza ou mesmo no seu próprio corpo. A atividade teve por objetivo desenvolver a flexibilidade e a

originalidade, fazendo com que os estudantes se adaptassem à situação por meio de diversas maneiras e, com o que tivessem disponível no momento.

Sessão 5. A fuga da ilha

Inicialmente, a mediadora exibiu quatro documentários curtos, com duração máxima de três minutos cada, abordando criações inovadoras sustentáveis. O primeiro apresentou canudinhos produzidos a partir de folhas de coqueiro. O segundo mostrou xícaras confeccionadas com a borra do café. O terceiro destacou uma resina que imita o plástico, obtida a partir da semente do abacate. O quarto e último documentário abordou tapetes feitos com fibras extraídas do caule da bananeira.

Atividade 1. Após a exibição dos documentários, a mediadora destinou um tempo para discussão com a turma: “Conheciam essas histórias? Gostaram? As ideias apresentadas são criativas? Quais foram os benefícios para a população? E para a natureza? O que acharam do resultado? O que fariam de diferente?” O objetivo desta atividade era fazer com que os estudantes se sentissem motivados com as ideias e produções criativas apresentadas.

Atividade 2. Após a discussão do filme, a mediadora deu continuidade à história: “Bananal enfim consegue dormir. Há poucos dias ela escutou de uma amiga a história de uma capivara (*hydrochoerus hydrocaheris*) que ficou perdida em uma ilha deserta sozinha. Para tentar sair da ilha, a capivara pensava em muitos planos mirabolantes, que nunca davam certo. Bananal ficou impressionada com a história e, provavelmente por isso, sonhou que também estava perdida em uma ilha. Na ilha encontra-se apenas Bananal e a natureza. Suponha agora que você seja Bananal e que ficará lá perdido(a) sozinho(a) por um mês. Você não consegue sair voando da ilha porque uma de suas asas está quebrada. Se você tivesse a possibilidade de levar algo, o que seria? Faça uma lista de 10 a 20 coisas que gostaria de levar para a ilha. Depois de 15 dias, você descobre que há outros animais na ilha, nativos de um outro Bioma, e que eles nunca haviam visto uma coruja antes. Ao dar de cara com esses moradores, o que você acha

que eles pensarão sobre você?” A mediadora então solicitou aos estudantes que respondessem por escrito e depois compartilhassem suas respostas com a turma. A atividade objetivou fazer com que os estudantes pensassem na utilidade das coisas diante de um problema.

A mediadora continuou a história: “Agora você passará a viver juntamente a esses animais nativos. O que você acha que mudará na sua vida (*brainstorming*)? Depois de alguns dias você percebe que esses animais podem ajudar você a sair da ilha. Com a ajuda deles, liste até três formas criativas de sair da ilha (Lembre-se que você não consegue voar).” Discussão final em grupo. Cada estudante contou sobre as formas criativas que listou para sair da ilha. Nesta atividade o objetivo era fazer com que os participantes pensassem em alternativas criativas para a situação-problema, levando em consideração os elementos disponíveis para a sua solução.

Atividade 3. Após a discussão da atividade 2, a mediadora guiou os estudantes para um espaço aberto. A mediadora então solicitou aos estudantes para que escolhessem um local onde pudessem deitar e admirar o céu. Em seguida, foi solicitado que visualizem as nuvens e pensassem em figuras representativas para elas. O objetivo foi explorar a imaginação, fluência e originalidade dos estudantes.

Sessão 6. A Festa dos Saguís

A mediadora iniciou o encontro com uma breve retrospectiva da história. Posteriormente, deu continuidade ao enredo: “Bananal não acordou de bom humor hoje. Parece que não dormiu muito bem. Além disso, lembrou-se que tem muita coisa para fazer: limpar a casa, visitar alguns amigos que não vê há um tempo e verificar se as nascentes do parque estão limpas. Verificar a nascente é um trabalho de todos os moradores do parque, eles se revezam para fazer essa avaliação. Afinal, todos no parque dependem da água potável para viver. Depois de limpar a casa e visitar seus amigos, Bananal almoçou, descansou um pouco e foi até a

nascente localizada na mata, onde vivem os saguis (*callithrix*), próxima ao Casarão. Lá chegando ela percebeu que havia uma cerca isolando o local, inclusive por cima.

Atividade 1. O que você faria (*brainstorming*)?”. Continuação: “Bananal enfim consegue entrar, mas há uma árvore caída que impede a passagem. O que você faria no lugar de Bananal (*brainstorming*)? Os saguis estão fazendo uma festa e não querem que outros animais participem. O que você faria (*brainstorming*)? Você agora foi convidado(a) a participar da festa”. Neste momento, os estudantes receberam uma atividade impressa. Cada estudante deveria listar por escrito até dez formas diferentes de tornar a festa dos saguis mais divertida. O objetivo da atividade foi desenvolver a fluência e a originalidade dos estudantes.

Atividade 2. Na atividade 2, a mediadora propôs aos estudantes que criassem um jogo, com regras diferentes das propostas pela mediadora na sessão 3, com os dadinhos (*Story Cubes*). A mediadora explicou a atividade e disponibilizou dez minutos para que as crianças, em grupo, criassem suas regras e pudessem colocá-las em prática. Ao final, os grupos puderam apresentar suas ideias aos outros grupos. O objetivo da atividade foi estimular a flexibilidade dos estudantes.

Sessão 7. O Traslado dos Ovos do Quero-quero

A mediadora novamente iniciou o encontro fazendo uma breve retrospectiva da história e, então, posteriormente, dando continuidade: “Bananal recebe uma notícia que a deixa muito preocupada. Seu amigo pica-pau-do-campo (*colaptes campestris*) passou voando hoje cedo informando as principais notícias do parque. São muitas notícias, mas a que mais a preocupa é que os filhotes de seu casal de amigos quero-quero (*vanellus chilensis*) estão prestes a nascer. Mas, próximo ao ninho dos passarinhos, há grande risco de desmoronamento por conta de obras irregulares e desmatamento ocorridos próximos ao parque. Bananal então se reúne com um grupo de animais do parque para que pensem em estratégias de traslado dos ovos, sem que se

quebrem ou sofram rachaduras, de forma rápida e eficiente. Cada animal recebe uma caixa de ovo e, a partir dela, recebem a missão de desenvolver algo mais resistente e seguro.”

Atividade 1. Neste momento a mediadora entregou uma caixa de ovo para cada grupo de estudantes e os guiou para que pensassem em um tipo de material, forma, cor, textura, entre outras peculiaridades que a nova caixa deveria conter para que se tornasse mais segura e resistente. Em seguida, os grupos puderam apresentar seus desenhos e criações para o restante da turma. O objetivo foi fazer com que os estudantes criassem soluções viáveis e úteis a partir do aperfeiçoamento de algo que preexiste.

Atividade 2. Na atividade 2 a mediadora apresentou diversas imagens ambíguas (imagem de uma senhora x uma jovem; imagem de um sapo x uma onça; imagem do rosto de um senhor x um ambiente natural) aos estudantes. A partir delas, os estudantes deveriam refletir sobre o que estavam vendo. Em seguida, a mediadora deu sugestões para que os estudantes conseguissem visualizar as outras imagens também contidas na mesma cena. O objetivo da atividade foi fazer com que os estudantes conseguissem mudar o foco de seu olhar e percebessem a cena a partir de outras perspectivas.

Atividade 3. Na atividade 3 a mediadora iniciou uma história qualquer e cada estudante, na sua vez, deveria dar continuidade à história, inserindo novas características, elementos ou personagens à cena inicial. A história não precisava conter apenas elementos e fatos reais. Exemplo: A mediadora começou falando “Sou uma onça pintada e tenho três olhos verdes”. Outro estudante continua “cada um desses olhos tem uma peculiaridade”. Um dos olhos enxerga a beleza das coisas, o outro [...]. E assim continuou até que toda a turma participou. O objetivo da atividade foi fazer com que os estudantes pensassem em situações irreais e incomuns.

Sessão 8. Os Amigos de Bananal

Mais uma vez a mediadora iniciou o encontro fazendo uma breve retrospectiva da história iniciada nos encontros passados e, então, deu continuidade à história: “Bananal também tem dois amigos humanos. Ana e Vítor têm dez anos de idade e estudam em uma escola bem próxima ao parque. Muitas vezes a professora leva toda a turma para fazer piquenique lá. Todos na escola de Ana e Vítor estão muito empolgados com a volta às aulas. A diretora anunciou que neste semestre haverá uma gincana e que a turma vencedora receberá um prêmio de R\$ 100 mil reais para promover melhorias no Parque Ecológico Águas Claras. A gincana contará com várias etapas e, na etapa final, cada estudante deverá elaborar uma lista com reformas que deveriam ser realizadas ou materiais que deveriam ser comprados para melhorar a qualidade do parque. Para elaborar suas respectivas listas, Ana e Vítor foram pedir a ajuda de Bananal. A corujinha esperta deu várias sugestões, mas disse que eles deverão levar em consideração alguns aspectos como: lazer, cuidados com a natureza, proteção aos animais, esportes, entre outros”.

Atividade 1. Neste momento, a mediadora solicitou para que cada estudante elaborasse sua lista de sugestões para fazer com o dinheiro do prêmio. Os estudantes tiveram que levar em consideração a estrutura do parque, as necessidades mais urgentes e o valor em dinheiro que receberam. A proposta da atividade era fazer com que os estudantes conseguissem pensar nas prioridades que deveriam elencar diante de situações problemas e, ainda, em soluções viáveis e reais.

Atividade 2. Após a discussão da proposta dos estudantes da atividade 1, a mediadora pediu aos estudantes que se organizassem em duplas. Em seguida, entregou uma imagem para cada dupla contendo diversos problemas ambientais, por exemplo: esgoto sendo despejado diretamente no rio, pessoas jogando lixo na rua, pessoas destruindo árvores, entre outros. As duplas deveriam analisar a imagem e redesenhá-la, pensando em formas criativas para solução dos problemas. Ao término da atividade, os estudantes compartilharam suas ideias com o

restante da turma. O objetivo foi fazer com que os estudantes conseguissem perceber os problemas e, a partir deles, pensar em soluções inovadoras e eficazes.

Sessão 9. As Viagens de Bananal

Novamente a mediadora fez uma retrospectiva dos encontros anteriores. Em seguida, continuou a história: “As outras viagens que Bananal fez foram sempre para o passado. Mas, desta vez, ela pensa em como seria o futuro do parque? Assim, ela entra em sua toca e decide visitar o futuro, mas não muito distante de sua época. Ela então vai para o ano de 2042. Ao chegar em 2042, a primeira coisa que Bananal vê é uma inscrição com várias siglas organizadas. Embaixo das siglas há um asterisco escrito: Decifre o enigma e você entenderá o futuro. Bananal fica muito entusiasmada. A primeira sigla que ela tem que descobrir é: FTME.”

Atividade 1. Neste momento foi entregue um material impresso com a sigla FTME. Os estudantes tiveram que pensar em frases diferentes a sigla poderia anunciar. Exemplo: Felisberto Transporta Meteoritos Encantados. Outras siglas foram inseridas na atividade para que os estudantes pudessem decifrar novas frases. O objetivo foi fazer com que os estudantes pensassem, refletissem e criassem situações inusitadas e futurísticas.

Atividade 2. A mediadora deu continuidade a história: “Ainda no futuro, Bananal descobre que aquelas siglas não representavam nada importante, eram apenas uma brincadeira das crianças. Ao andar pelo parque, a corujinha vê muitas pessoas trabalhando. Inclusive, alguns profissionais que ela nunca tinha visto.” Neste momento, a mediadora entregou uma atividade impressa para cada estudante realizar individualmente. Na atividade, o estudante deveria descobrir qual a profissão representada na imagem. As imagens foram construídas apenas com figuras geométricas e as profissões estavam relacionadas às questões ambientais e/ou atividades de profissionais atuantes no parque. Exemplos de profissões: brigadista, biólogo, educador ambiental, cientista. Em seguida, os estudantes tiveram que criar ser próprios desenhos para representar outras profissões, incluindo profissões que poderão ser inventadas

no futuro. Para criarem seus desenhos, os estudantes apenas puderam utilizar figuras geométricas também. Na atividade 2, o objetivo foi estimular a imaginação e originalidade dos estudantes.

Aplicação do pós-teste do instrumento *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais*.

Procedimentos

No segundo semestre de 2023 deu-se início ao Estudo Principal, com a execução da versão final do Programa de Estímulo à Criatividade com o grupo experimental. Os participantes foram selecionados por conveniência, com base nos critérios previamente estabelecidos. Após a seleção, entrou-se em contato com as professoras responsáveis pelas turmas para a distribuição do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos responsáveis (Anexo 9) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) aos estudantes (Anexo 10).

Na primeira sessão, após a coleta dos termos TCLE e TALE assinados, houve a apresentação da mediadora, dos estudantes e dos objetivos do programa. Em seguida, iniciou-se a coleta de dados por meio do questionário sociodemográfico e da aplicação do pré-teste dos *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais* (Cenário 3). Entre as sessões 2 e 9, foram desenvolvidas com o GE as atividades propostas pelo programa. Ao final da sessão 9, foi aplicado o pós-teste dos *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais* (Cenário 4).

O grupo controle, por sua vez, não participou do Programa de Estímulo à Criatividade, apenas das aulas de Educação Ambiental e Patrimonial do Programa Parque Educador. Esse grupo respondeu ao questionário sociodemográfico e realizou o pré-teste do instrumento de coleta de dados (Cenário 3) no primeiro dia de aula do Programa Parque Educador, e o pós-

teste (Cenário 4) no último dia de aula.

Análise de Dados

Os dados do Estudo Principal foram analisados por meio de procedimentos qualitativos e quantitativos. A análise qualitativa das soluções propostas pelos participantes ao Instrumento *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais* foi realizada utilizando a Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Esse processo incluiu as etapas de (a) pré-análise, (b) codificação, (c) categorização e (d) inferência (Bardin, 2016).

Para realizar essas etapas, o *Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais* foi utilizado, possibilitando a codificação e a interpretação qualitativa das ideias geradas pelos participantes, além da atribuição de *scores* para as dimensões fluência e flexibilidade. O *score* de originalidade foi gerado com o suporte da *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais* e incluído no protocolo para facilitar a visualização e análise dos dados. Essas análises foram fundamentais para responder aos objetivos específicos 2 e 3.

Para a análise quantitativa, utilizou-se o *software* SPSS, versão 25, para a realização dos testes estatísticos. Inicialmente, foram realizados testes de normalidade e homogeneidade, por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Levene. Considerando que as amostras não atenderam aos padrões de normalidade e homogeneidade, foram aplicados testes não paramétricos: o teste de Wilcoxon para comparações intragrupos (pré e pós-teste dentro do mesmo grupo) e o teste de Mann-Whitney para comparações intergrupos (entre os grupos experimental e controle).

Para a avaliação das especialistas, foi utilizado um questionário composto por 33 ideias originais distintas, com uma escala *Likert* de quatro pontos (variando de 1 = nada a 4 = muito) para mensurar a qualidade de cada ideia em relação a três dimensões: originalidade, utilidade e viabilidade (Anexo 8). Após a atribuição das notas, foram calculadas as médias para cada

dimensão, de cada ideia, separadamente. Essas médias foram então combinadas por meio de uma soma simples, resultando em um *score* final para cada uma das 33 ideias. O *score* global sintetizou as três dimensões avaliadas, oferecendo uma medida objetiva que facilitou a comparação entre as ideias propostas pelos participantes e integrou a avaliação das especialistas.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

Este estudo teve como objetivo investigar os efeitos de um Programa de Estímulo à Criatividade na geração de ideias para a resolução criativa de problemas ambientais de estudantes do Ensino Fundamental. Para melhor organizar e apresentar os resultados, este capítulo foi subdividido em duas partes: Estudo 1 (Estudo Piloto) e Estudo 2 (Estudo Principal).

Cada seção será apresentada de acordo com a sequência dos objetivos específicos que nortearam cada estudo. O Estudo 1 responde ao objetivo específico 1, enquanto o Estudo 2 abrange os objetivos específicos 2 e 3, conforme descrito a seguir.

Estudo 1 – Estudo Piloto

Objetivo 1 - Desenvolver e testar a metodologia de um programa de estímulo à criatividade na resolução de problemas ambientais

Este estudo foi conduzido em duas etapas e os participantes divididos em quatro grupos: G1, G2, G3 e G4. Na primeira etapa, o grupo G1 correspondeu ao grupo experimental e o G2 ao grupo controle. Na segunda etapa, participaram os grupos G3 e G4, cujas respostas apenas serviram para compor o “Banco de Dados para Identificação de Respostas Criativas”.

Em relação à quantidade de sessões a serem implementadas no Estudo 2, os resultados indicaram a necessidade da realização de um programa composto por, no mínimo, cinco a seis sessões conforme sugerido por Rodrigues e Chagas-Ferreira (2023b). As quatro sessões foram consideradas insuficientes para obter diferenças estatisticamente significativas entre os grupos G1 e G2 em relação às três características da criatividade avaliadas, conforme apontam os resultados apresentados na Tabela 8.

Tabela 8

Resultados comparados das médias G1(Grupo Controle) e G2(Grupo Experimental) (teste U de Mann-Whitney)

Caraterística Avaliada	Média		Desvio Padrão		U de Mann-Whitney	Z	p
	G1	G2	G1	G2			
Fluência	3,87	3,53	2,32	1,50	105,500	-0,297	0,766
Flexibilidade	2,20	2,13	1,47	0,74	89,500	-1,007	0,314
Originalidade	0,47	0,27	0,74	0,45	93,000	-1,003	0,316

Para comparar as médias dos dois grupos nas três características avaliadas (fluência, flexibilidade e originalidade) foram realizados os testes de normalidade das amostras. O teste de Shapiro-Wilk indicou que as três características não seguem uma distribuição normal. Para a fluência, os resultados mostraram $W(30) = 0,741$, $p = 0,001$; para a flexibilidade, $W(30) = 0,720$, $p = 0,000$; e para a originalidade, $W(30) = 0,514$, $p = 0,000$. Esses resultados confirmam a não normalidade dos dados em todas as variáveis analisadas. Para verificar a igualdade de variância das amostras foi realizado o teste de Levene. A análise do Teste de Levene mostra que, para as variáveis fluência ($Z = 2,762$, $p = 0,108$) e originalidade ($Z = 0,513$, $p = 0,480$), a homogeneidade das variâncias foi atendida. No entanto, para a flexibilidade, a homogeneidade das variâncias não foi atendida ($Z = 7,605$, $p = 0,010$).

Dado que as amostras não seguem uma distribuição normal e que uma das características não atendeu ao critério de homogeneidade das variâncias, foi utilizado o teste não paramétrico Mann-Whitney para a comparação das médias intergrupos. A Tabela 8 apresentada acima demonstra os resultados do teste para as variáveis avaliadas: fluência ($U = 105,500$; $p = 0,766$), flexibilidade ($U = 89,500$; $p = 0,314$) e originalidade ($U = 93,000$; $p = 0,316$).

A análise dos dados indica que não há diferenças significativas entre os grupos em nenhuma das três características avaliadas. Os valores de p superiores a 0,05 sugerem que as variações observadas nas distribuições dos grupos não são estatisticamente significativas, indicando que ambos os grupos apresentaram níveis semelhantes de fluência, flexibilidade e originalidade.

Considerando o objetivo principal do Estudo 1, outros resultados relevantes foram explorados, uma vez que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Um aspecto importante analisado foi o nível de alfabetização dos participantes. Para garantir uma melhor compreensão das atividades, os textos foram adaptados de acordo com o nível de leitura e interpretação dos estudantes, com a inserção de imagens e ajustes na linguagem escrita. Algumas dinâmicas também foram reorganizadas em diferentes sessões para equilibrar a duração de 60 minutos de cada sessão. Outras atividades foram reestruturadas, aprimoradas ou incorporadas, com base nas observações feitas pela pesquisadora e nos *feedbacks* fornecidos pelos participantes. Entre os *feedbacks* dos participantes destaca-se àqueles relacionados à solicitação de mais tempo para execução das atividades, de ajuda para a leitura dos textos e de ajuda para compreensão dos comandos das atividades.

Quanto ao instrumento de coleta de dados *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais*, os resultados também apontaram a necessidade de ajustes. As questões foram reestruturadas para se tornarem mais objetivas e compatíveis com o nível de desenvolvimento e alfabetização dos estudantes. Além disso, foram incluídas imagens com o propósito de ilustrar de forma mais clara a problemática apresentada, facilitando a compreensão e proporcionando uma visualização mais precisa dos cenários pelos participantes. O espaço destinado às respostas também foi modificado, passando de balões para linhas (esses detalhes podem ser visualizados comparando-se os Anexos 2, 3, 6 e 7).

Em relação ao instrumento *Protocolo para Análise da Resolução Criativa de*

Problemas Ambientais, os resultados indicaram que o instrumento cumpriu com êxito sua função durante a análise dos dados. Ele foi essencial para a realização de uma análise qualitativa e interpretativa, permitindo a codificação e categorização dos dados coletados conforme a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Além disso, o protocolo possibilitou a realização das inferências necessárias para dar respostas aos objetivos do estudo.

Os *scores* de originalidade foram gerados com o apoio da *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*, a qual identificou as respostas menos frequentes por meio da comparação entre pares. Posteriormente, essas respostas deram origem aos *scores* individuais da característica originalidade, que também foram inseridos no instrumento *Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais*. Na segunda etapa do Estudo Piloto, deu-se continuidade à coleta de dados com o objetivo de compor e ampliar a *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*.

A Tabela 9 apresenta os resultados qualitativos da análise dos dados coletados dos quatro grupos participantes do Estudo 1. Nessa fase, foram registradas 197 respostas, distribuídas em 15 categorias. Desse total de respostas, 45 foram classificadas como originais. Apenas as respostas consideradas originais foram listadas integralmente na Tabela 8.

Tabela 9

Resultados qualitativos dos dados: categorias, respostas e frequência

Categoria	Tipos de respostas	Número de ocorrências das respostas				Porcentagem de respostas em determinada categoria calculada na Base de Dados para Identificação de Respostas Originais
		G1	G2	G3	G4	%
CATEGORIAS E EXEMPLOS DE RESPOSTAS NÃO ORIGINAIS						
Controle do lixo e estética ambiental (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none">Colocar o lixo no lixo;Pegar as folhas e levar para o lixo.	25	24	30	15	47,80%

Preservação/conservação ambiental (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidar do Planeta Terra; • Proteger os animais. 	11	9	4	0	12,18%
Conscientização da autorresponsabilidade pelo controle e estética ambiental (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Ajudar a limpar tudo; • As pessoas devem ajudar os garis, quem sujar vai limpar. 	10	2	1	7	10,15%
Investimento em recursos para coleta do lixo/resíduo (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar mais lixeiras nos parques, ruas e avenidas; • Colocar papa lixo nos lugares. 	2	4	1	6	6,60%
CATEGORIAS E TODAS AS RESPOSTAS ORIGINAIS						
Conscientização ambiental de terceiros (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar uma placa para não sujar; • Avisos de diminuição de plástico; • Colocar mais placas informativas; • Falar com as pessoas; • Falar para ser educado; • Colocar placas informativas nas ruas, lagos, praias, rios e cidade; • Colocar placas dizendo que não pode jogar lixo; • Botar cartas na parede de não jogue lixo no chão; • Colocar uma placa para colocar o lixo na lixeira. 	4	3	1	1	4,57%
Aumento da segurança pública (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar guardas nos rios e cachoeiras; • Colocar cerca elétrica nos rios; • Instalar câmeras de segurança; • Colocar cachorros de guarda; • Segurança nas praias; • Colocar segurança nos rios; • Colocar mais policiais nas ruas. 	0	7	0	0	3,55%
Investimento em mais recursos para coleta do lixo/resíduo (meio tecnológico)	<ul style="list-style-type: none"> • Botar um grande aspirador de lixo mundial; • Uma máquina grudada na árvore e quando detectar o lixo, ela suga o lixo; • Colocar um detector de lixo que coleta o lixo; • Robôs limpadores do bem; • Criar uma máquina para recolher o lixo que tá no chão; • Fazer uma máquina para catar o lixo; • Colocar uma lixeira automática para o lixo. 	1	0	0	6	3,55%

Práticas de reciclagem (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclar o lixo; • Fazer recicláveis; • Reciclar objetos descartáveis; • Reciclar tudo; • Reciclar os lixos. 	1	1	1	2	2,54%
Redução da produção e consumo de produtos que geram lixo (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuir o uso de descartáveis; • Diminuir os balões; • Diminuir a fabricação de descartáveis; • Usar pratos e talheres normais (não descartáveis) porque dá para lavar. • Economizar na geração de lixo. 	2	0	1	2	2,54%
Reutilização dos resíduos (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Juntar o lixo para fazer coisas novas; • Juntar o lixo para ser reaproveitado; • Juntar o lixo para fazer maquete; • Fazer brinquedo com o lixo. 	0	0	0	4	2,03%
Pressão legislativa (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • O presidente pode mandar as pessoas pararem de jogarem lixo no chão; • Lei que proíbe as pessoas de jogar lixos em locais públicos; • Aplicar multas em quem sujar. 	0	3	0	0	1,52%
Práticas de aceleração do processo de eliminação do lixo/resíduo do ambiente (meio tecnológico)	<ul style="list-style-type: none"> • Coisas que desaparecem após usar; • Acabar com o lixo com um gás ácido; • Colocar sacos de lixo espalhados que depois de um dia no sol, o lixo se decompõe. 	0	0	0	3	1,52%
Pressão legislativa (meio tecnológico)	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver uma forma de voltar no tempo e criar uma lei que proíbe eles de sujar. 	1	0	0	0	0,51%
Diminuição do lixo/resíduo (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Não devemos desperdiçar comida. 	1	0	0	0	0,51%
Práticas de aceleração do processo de eliminação do lixo/resíduo do ambiente (meio tecnológico)	<ul style="list-style-type: none"> • Queimar. 	0	0	0	1	0,51%

tradicional)

Total	58	53	39	47	100,00%
-------	----	----	----	----	---------

Nota. G1 = Grupo Experimental e G2 = Grupo Controle; G3 e G4 apenas compuseram o banco de dados.

Os resultados encontrados no Estudo 1 demonstraram a inexistência de respostas para algumas das categorias advindas dos estudos de Corral (2001) e Pinheiro e Pinheiro (2007). São elas: economia de energia elétrica, diminuição do uso de transporte privado individual, economia de água, vínculo a associações ecologistas e pesquisa em ecologia. Por outro lado, novas categorias surgiram durante as análises dos dados: (a) Investimento em mais recursos para controle do lixo/resíduo (subdividida em (a1) por meios convencionais e (a2) por meios tecnológicos); (b) Aumento da segurança pública (subdividida em: (b1) por meios convencionais e (b2) por meios tecnológicos); e (c) Ações comunitárias por meios convencionais.

Para o Estudo 2 a nomenclatura de algumas categorias foi ajustada, e algumas respostas dos participantes foram realocadas para categorias mais apropriadas. A categoria “Conscientização da autorresponsabilidade pelo controle e estética ambiental”, por exemplo, foi extinta, e as respostas redistribuídas para outras que se mostraram mais adequadas como a categoria “Controle do lixo e estética ambiental (meio convencional)”. Além disso, novas categorias surgiram no Estudo 2, como “Punição física/material”, “Recompensa material” e “Ações comunitárias”.

Em relação ao instrumento *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*, este foi consolidado ao registrar um total de 197 respostas ao final do Estudo Piloto. Além disso, o instrumento cumpriu seu propósito de identificar respostas potencialmente originais. Os dados coletados no Estudo Principal também foram posteriormente inseridos nessa base de dados.

O Estudo Piloto foi fundamental visto que permitiu ajustes que foram incorporados ao Estudo Principal. Também possibilitou testar os instrumentos de coleta e análise de dados, além de estruturar um banco de dados para a identificação de respostas originais.

Estudo 2 – Estudo Principal

Objetivo 2 - Analisar e categorizar as ideias geradas para resolução de problemas ambientais por estudantes da Educação Ambiental

A Tabela 10 apresenta uma visão geral das categorias identificadas, das respostas resumidas fornecidas pelos participantes do Estudo Principal, do número de ocorrências de respostas válidas em cada categoria e do percentual correspondente em relação à *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*. Na última coluna, duas categorias (Práticas de aceleração do processo de eliminação do lixo/resíduo do ambiente – meio convencional e Pressão legislativa – meio tecnológico) exibem percentuais, embora o número de ocorrências seja igual a zero para todos os participantes. Isso ocorre porque essas categorias foram derivadas de respostas obtidas durante o Estudo Piloto, mas que não foram contempladas pelos participantes do Estudo Principal.

Tabela 10

Resultados qualitativos dos dados: categorias, respostas, frequência e originalidade

Categoria	Tipos de Respostas	Número de ocorrências das respostas		Porcentagem de respostas em determinada categoria calculada com base no quadro de respostas para identificação de respostas originais
		Controle	Experimental	

		Pré- teste (n=16)	Pós- teste (n=16)	Pré- teste (n=26)	Pós- teste (n=29)	
CATEGORIAS E EXEMPLOS DE RESPOSTAS NÃO ORIGINAIS						
Controle do lixo e estética ambiental (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> Jogar o lixo na lixeira; Recolher o lixo. 	19	19	42	24	42,38%
Investimento em recursos para coleta do lixo/resíduo (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> Colocar mais lixeiras; Colocar mais latas de lixo. 	0	5	3	25	9,46%
Preservação/conservação ambiental (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> Ter cuidado com as plantas; Ajudar o planeta. 	0	4	2	12	8,84%
Investimento em recursos para coleta do lixo/resíduo (meio tecnológico)	<ul style="list-style-type: none"> Colocar um robô para limpar o lixo; Para a poluição do mar, eu ia pegar uma esponja gigante que suga todo o lixo; Capivara que suga todas as coisas que estão sujas; Colocar drones que catam o lixo. 	0	0	0	18	5,14%
CATEGORIAS E EXEMPLOS DE RESPOSTAS ORIGINAIS						
Práticas de reciclagem (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> Juntar todo o lixo e reciclar; Aproveitar a reciclagem; Separar o lixo para reciclar; 	4	4	4	3	4,52%
Redução da produção e consumo de produtos que geram lixo (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> Usar os produtos de maneira consciente; Não comprar coisa descartável; Trazer uma garrafa de água e segurar na mão para usar a mesma todo o dia. 	6	3	2	2	3,90%
Ações comunitárias (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> Eu ia chamar quem sujou para me ajudar a limpar; Juntar um grupo para ajudar a limpar a trilha para os animais não comerem lixo. 	0	1	1	7	3,49%
Aumento da segurança pública (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> Revistar as pessoas para não levarem plástico; Ter segurança para as pessoas que jogarem lixo; Colocar supervisores e seguranças ambientais. 	0	1	0	7	2,67%

Aumento da segurança pública (meio tecnológico)	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar câmeras; • Alarme no chão para quem jogar lixo. 	0	1	0	6	1,85%
Práticas de aceleração do processo de eliminação do lixo/resíduo do ambiente (meio tecnológico)	<ul style="list-style-type: none"> • Pato-boi que come o lixo e acaba com ele; • Laser no lixo; • Bactérias que criam flores e decompõem o lixo; • Robôs que queimam o lixo dentro dele. 	0	0	0	7	2,05%
Reutilização dos resíduos (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilizar pratos e talheres; • Guardar as coisas para usar no próximo aniversário; • Pegar o lixo para criar um brinquedo. 	1	2	3	0	2,05%
Punição física/material (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Tacar um nókia (celular) na cabeça de quem jogar lixo no chão; • Se jogar lixo, será preso • Multar quem está poluindo. 	0	1	0	6	1,85%
Pressão legislativa (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Proibir a entrada de grupos; • Chamaria os deputados, entre outros; • Falar com o presidente. 	0	1	0	4	1,44%
Punição física/material (meio tecnológica)	<ul style="list-style-type: none"> • Sugadores para jogar as pessoas que sujarem fora do parque; • Robô que voltava o lixo para a pessoa. 	0	1	0	2	0,61%
Conscientização ambiental de terceiros (meio tecnológico)	<ul style="list-style-type: none"> • Criar um canal que fala para não jogar lixo no chão; • Colocar placas que se a pessoa ignorar ela fala para jogar o lixo na lixeira. 	0	0	1	1	0,41%
Recompensa material (meio convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Quem juntar mais lixo ganha dez mil reais e para não jogarem novamente, a cada mês teria isso de novo. 	0	0	0	1	0,20%
Práticas de aceleração do processo de eliminação do lixo/resíduo do ambiente (meio		0	0	0	0	0,20%

convencional)					
Pressão legislativa (meio tecnológico)	0	0	0	0	0,20%
Total: 19	30	48	66	145	100,00%

No Estudo Principal, dentre as três categorias com respostas menos frequentes, apenas uma ideia foi registrada, pertencente à categoria “Recompensa material (meio convencional)”, sugerindo: “Quem juntar mais lixo ganha dez mil reais e, para evitar que joguem novamente, a cada mês teria isso de novo”. Essa solução foi fornecida por um participante do GE pós-teste. Todas as respostas fornecidas pelos participantes do Estudo 2 e identificadas como originais pela *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais* foram organizadas por categoria e subdivididas por grupo e pelas fases da pesquisa, podendo ser visualizadas no Anexo 11.

Das 289 respostas fornecidas pelos participantes do Estudo 2, 101 (34,94%) foram classificadas como originais. A distribuição dessas respostas foi a seguinte: 11 (10,89%) no grupo controle pré-teste, com uma média de 0,68 resposta por participante; 15 (14,85%) no grupo controle pós-teste, com uma média de 0,93 resposta por estudante; 11 (10,89%) no grupo experimental pré-teste, com uma média de 0,42 resposta por estudante; e 64 (63,37%) no grupo experimental pós-teste, com uma média de 2,20 respostas por estudante. A identificação das respostas originais foi realizada por meio do instrumento *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*.

As 101 respostas originais provenientes dos Grupos Experimental e Controle (pré e pós-teste) do Estudo 2 passaram por um processo de revisão, uma vez que foram identificados conteúdos semelhantes ou idênticos. As ideias com esse tipo de conteúdo foram agrupadas, resultando, ao final, em 33 ideias originais. Essas ideias compuseram o “Questionário de Avaliação por Juízas” (Anexo 8), utilizado em uma avaliação subsequente realizada por um comitê de juízas *experts*.

A Tabela 11 apresenta as 33 ideias identificadas como originais após o agrupamento, o

grupo de origem de cada uma das ideias, as médias e desvios padrão com base na avaliação das juízas e o *score* calculado a partir da soma simples das médias.

Tabela 11

Resultados descritivos da avaliação realizada pelos experts nas três dimensões (originalidade, utilidade e viabilidade) para cada uma das ideias agrupadas

Ideias originais	Grupos a que a ideia corresponde	Análise dos experts nas três dimensões						
		Originalidade		Utilidade		Viabilidade		Score
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Soma Simples
Ideia 1: Investir em segurança em locais públicos, como parques ecológicos, para que as pessoas não joguem lixo em local indevido.	GE-Pós GC-Pós	2,00	0,00	2,50	0,57	1,75	0,50	6,25
Ideia 2: Revistar as pessoas para que não levem produtos descartáveis para as trilhas.	GE-Pós	2,50	0,57	3,50	1,00	1,50	0,57	7,50
Ideia 3: Reciclar os resíduos.	Todos os 4 quatro grupos	2,75	0,50	3,75	0,50	2,75	0,50	9,25
Ideia 4: Evitar o uso de descartáveis como talheres, pratos, sacolas plásticas e garrafas descartáveis.	GE-Pré GC-Pré GC-Pós	2,75	0,50	4,00	0,00	3,25	0,50	10,00
Ideia 5: Usar produtos permanentes, como uma garrafa de água não descartável.	GE-Pós	2,50	0,57	4,00	0,00	3,50	1,00	10,00
Ideia 6: Diminuir o consumo.	GE-Pré GE-Pós	2,75	0,95	3,75	0,50	3,25	0,95	9,75
Ideia 7: Gerar menos lixo, por exemplo, utilizando produtos de maneira consciente.	GC-Pré GC-Pós	2,75	0,95	3,25	0,95	3,25	0,50	9,25
Ideia 8: Reutilizar os produtos que poderiam vir a tornar-se lixo, utilizando-o para o mesmo fim que foi criado.	GE-Pré GC-Pós	3,00	0,00	3,75	0,50	2,75	0,50	9,50
Ideia 9: Reutilizar os produtos que poderiam vir a tornar-se lixo, utilizando-o para outros fins, como criando brinquedos.	GE-Pré GC-Pré GC-Pós	2,75	0,50	2,50	1,00	2,50	0,57	7,75
Ideia 10: Falar com autoridades públicas como o presidente ou deputados para resolverem o problema do lixo.	GE-Pós	3,00	0,81	3,50	0,57	2,75	0,95	9,25
Ideia 11: Proibir a entrada de grupos em determinados locais	GE-Pós	2,75	0,50	2,50	0,57	2,00	1,15	7,25

públicos, como trilhas, para evitar que poluam.								
Ideia 12: Proibir as pessoas de jogarem lixo ou entulho nas trilhas.	GC-Pós	1,75	0,50	2,75	0,95	2,50	1,29	7,00
Ideia 13: Investir em robôs para a coleta de lixo.	GE-Pós	3,00	0,00	3,00	0,00	1,75	0,95	7,75
Ideia 14: Investir em drones para a coleta de lixo.	GE-Pós	3,25	0,50	2,75	0,50	1,75	0,95	7,75
Ideia 15: Investir em animais modificados tecnologicamente ou geneticamente para a coleta de lixo, por exemplo, uma capivara que coleta o lixo jogado em espaços públicos.	GE-Pós	3,75	0,50	2,75	1,25	2,25	1,25	8,75
Ideia 16: Investir em animais modificados tecnologicamente ou geneticamente que destroem o lixo, por exemplo, um pato-boi que come o lixo e o destrói na barriga.	GE-Pós	3,50	0,57	2,50	0,57	1,50	0,57	7,50
Ideia 17: Desenvolver uma esponja gigante que suga todo o lixo encontrado no oceano.	GE-Pós	3,75	0,50	2,75	0,50	2,00	0,00	8,50
Ideia 18: Desenvolver lixeiras eletrônicas que, por exemplo, mudam de lugar.	GE-Pós	4,00	0,00	3,25	0,95	2,75	0,95	10,00
Ideia 19: Desenvolver um robô que volta o lixo para a pessoa caso ela polua o ambiente.	GE-Pós	3,75	0,50	2,75	0,50	2,00	0,81	8,50
Ideia 20: Organizar ações comunitárias com grupos de pessoas para limpar os espaços públicos poluídos.	GE-Pré GE-Pós GC-Pós	2,75	0,50	3,00	0,00	3,00	0,81	8,75
Ideia 21: Utilizar laser para destruir o lixo gerado.	GE-Pós	3,50	0,57	2,50	0,57	1,50	0,57	7,50
Ideia 22: Desenvolver um tipo de bactéria que decompõe todo o lixo e, no lugar, cria flores.	GE-Pós	3,75	0,50	3,00	0,00	1,75	0,95	8,50
Ideia 23: Criar robôs que destroem o lixo.	GE-Pós	3,50	0,57	3,00	0,00	2,25	0,50	8,75
Ideia 24: Desenvolver produtos que desintegram todo o lixo gerado.	GE-Pós	4,00	0,00	3,50	0,57	2,50	0,57	10,00
Ideia 25: Criar um canal em uma plataforma virtual que avisa às pessoas para não poluírem os espaços com lixo;	GE-Pré	2,75	0,50	2,50	0,57	3,00	0,81	8,25
Ideia 26: Criar placas de aviso tecnológicas que chamem a atenção das pessoas, caso elas	GE-Pós	3,25	0,50	3,00	0,81	2,75	0,50	9,00

joguem lixo em locais indevidos.								
Ideia 27: Investir em instalação de segurança tecnológica como, por exemplo: câmeras espalhadas pelos locais, alarme que dispara quando jogam lixo em locais indevidos e capacetes com câmeras.	GE-Pós GC-Pós	3,25	0,50	2,75	0,50	2,00	0,81	8,00
Ideia 28: Aplicar multas para quem jogar lixo em locais indevidos.	GE-Pós GC-Pós	2,00	0,00	2,75	0,50	2,75	0,50	7,50
Ideia 29: Prender quem poluir o meio ambiente.	GE-Pós	2,25	0,50	2,00	1,15	2,00	1,15	6,25
Ideia 30: Jogar um objeto na pessoa que jogar o lixo no chão, por exemplo: atirar um celular na cabeça dela.	GE-Pós	2,25	1,50	1,50	1,00	1,25	0,50	5,00
Ideia 31: Aplicar uma multa e mandar recolher o lixo a quem for flagrado sujando o ambiente, por câmeras espalhadas pela cidade.	GE-Pós	2,50	0,57	2,75	0,50	2,00	0,81	7,25
Ideia 32: Criar um sugador de pessoa que a remova do local, caso poluam.	GE-Pós	3,25	0,50	1,75	0,95	1,25	0,50	6,25
Ideia 33: Destinar um prêmio em dinheiro para quem juntar mais lixo jogado em espaços públicos.	GE-Pós	2,75	0,50	2,75	0,50	2,00	0,81	7,50
<i>Nota.</i> GE-Pré = Grupo Experimental (pré-teste); GE-Pós = Grupo Experimental (pós-teste); GC-Pré = Grupo Controle (pré-teste); GC-Pós = Grupo Controle (pós-teste).								

A soma simples (SS) das médias das três dimensões (originalidade, utilidade e viabilidade) atribuídas a cada ideia permitiu identificar quais foram as mais bem avaliadas pelas especialistas, bem como aquelas que receberam as menores pontuações. As ideias que alcançaram o *score* de 10 pontos, destacando-se em todas as dimensões, foram:

- **Ideia 4:** evitar o uso de descartáveis como talheres, pratos, sacolas plásticas e garrafas descartáveis. Essa ideia foi mencionada por participantes dos grupos experimental pré-teste, controle pré-teste e controle pós-teste.
- **Ideia 5:** uso de produtos permanentes, como garrafas de água reutilizáveis. Essa proposta surgiu exclusivamente no grupo experimental pós-teste.
- **Ideia 18:** criação de lixeiras eletrônicas que mudam de lugar, também proposta pelo

grupo experimental pós-teste.

- **Ideia 24:** desenvolvimento de produtos capazes de desintegrar todo o lixo gerado, igualmente elaborada por participantes do grupo experimental pós-teste.

Essas quatro ideias, voltadas à resolução do problema ambiental dos resíduos sólidos, foram reconhecidas pelas juízas por apresentarem um maior equilíbrio entre inovação, prática e viabilidade de implementação. No entanto, a análise individual de cada quesito avaliado revela nuances importantes sobre a percepção das especialistas em relação à originalidade, à utilidade e à viabilidade das soluções propostas.

A ideia 4 foi reconhecida pelas *experts* pela sua utilidade ($M = 4,00$) e aplicabilidade ($M = 3,25$). A proposta se destaca pela relevância no contexto ambiental atual ao propor a redução do consumo de plásticos descartáveis, uma medida já discutida em diversos fóruns e políticas públicas, tanto em nível nacional quanto internacional. No entanto, sua originalidade foi considerada baixa ($M = 2,75$), indicando que, embora seja útil e de fácil execução, a ideia não oferece uma solução realmente original diante dos desafios ambientais.

Da mesma forma, a Ideia 5 também obteve uma avaliação positiva no quesito utilidade ($M = 4,00$) e viabilidade ($M = 3,50$). Assim como a primeira proposta, a Ideia 5 também se destaca pelo objetivo de reduzir a produção de lixo, propondo a utilização de produtos permanentes ao invés do uso de descartáveis. Contudo, assim como a Ideia 4, o quesito originalidade dessa solução também obteve pontuação baixa ($M = 2,50$), indicando que as juízas não a consideraram uma solução original.

Em contraste, as ideias 18 e 24 se destacaram pela originalidade, ambas apresentando médias altas nesse quesito de avaliação. A ideia 18 foi considerada original ($M = 4,00$) pelas juízas, ao sugerir o desenvolvimento de lixeiras eletrônicas móveis, que facilitariam o descarte adequado de resíduos. Além disso, também recebeu uma avaliação positiva quanto à utilidade ($M = 3,25$). No entanto, seu desempenho no quesito de viabilidade foi menos favorável ($M =$

2,75), sugerindo que sua implementação seria mais desafiadora, possivelmente demandando maior planejamento e/ou mais recursos e materiais para sua execução.

A ideia 24, que sugere o desenvolvimento de produtos capazes de desintegrar o lixo, também foi destacada pelas especialistas por sua originalidade ($M = 4,00$). Além disso, recebeu uma avaliação alta no quesito utilidade ($M = 3,50$), indicando que as juízas a consideraram uma solução eficaz para o problema dos resíduos sólidos. No entanto, assim como a ideia 18, a ideia 24 apresentou uma avaliação baixa no quesito viabilidade ($M = 2,50$). Esse resultado sugere que, na visão das especialistas, sua implementação pode ser mais trabalhosa, possivelmente dependendo de recursos ainda não disponíveis ou de tecnologias que não são totalmente acessíveis no contexto estudado.

As ideias que obtiveram as menores pontuações foram:

- **Ideia 30:** jogar um objeto na pessoa que descartar lixo no chão, como, por exemplo, atirar um celular em sua cabeça. Essa proposta, mencionada por participantes do grupo experimental pós-teste, recebeu 5 pontos.
- **Ideia 1:** investir em segurança em locais públicos, como parques ecológicos, para prevenir o descarte inadequado de lixo. Mencionada por participantes dos grupos experimental pós-teste e controle pós-teste, essa ideia obteve 6,25 pontos.
- **Ideia 29:** prender quem poluir o meio ambiente. Essa proposta, também oriunda do grupo experimental pós-teste, recebeu 6,25 pontos.
- **Ideia 32:** criar um sugador de pessoas para removê-las do local em caso de poluição. Essa ideia, igualmente mencionada por participantes do grupo experimental pós-teste, obteve 6,25 pontos.

Essas pontuações baixas sugerem que as propostas foram avaliadas pelas *experts* como sendo pouco viáveis, de benefício limitado para a comunidade ou muito comuns, resultando em *scores* finais mais baixos. Cabe destacar que, novamente, apenas o grupo experimental pós-

teste gerou respostas para as quatro ideias com pior desempenho.

Objetivo 3 - Analisar as diferenças entre estudantes do grupo controle e do grupo experimental com relação às características fluência, flexibilidade e originalidade na geração de ideias para a resolução criativa de problemas ambientais antes e após a realização do programa de estímulo à criatividade

Para atender ao terceiro objetivo, foram realizados testes comparativos entre os grupos experimental e controle nas três características avaliadas: fluência, flexibilidade e originalidade. Inicialmente, foram conduzidos testes de normalidade para verificar a distribuição dos dados. O teste de Shapiro-Wilk indicou que as variáveis analisadas, ou seja, as três características avaliadas, não seguem uma distribuição normal em nenhuma das situações. Em relação à fluência no pré-teste, os resultados foram $W(36) = 0,921$, $p = 0,013$ e no pós-teste $W(36) = 0,787$, $p = 0,000$. No que diz respeito à flexibilidade no pré-teste, os resultados mostraram $W(36) = 0,750$, $p = 0,000$ e no pós-teste $W(36) = 0,919$, $p = 0,012$. Para a originalidade no pré-teste, os resultados foram $W(36) = 0,694$, $p = 0,000$ e no pós-teste $W(36) = 0,874$, $p = 0,001$. Esses resultados indicam que as características avaliadas não seguiram uma distribuição normal.

Para verificar a homogeneidade das variâncias no Estudo Principal, foi realizado o teste de Levene, utilizando a mediana como parâmetro principal. No pré-teste, a homogeneidade das variâncias foi atendida para fluência, com $Z(1,34) = 0,157$, $p = 0,694$, e para flexibilidade, com $Z(1,34) = 0,054$, $p = 0,818$. No entanto, para originalidade, a homogeneidade das variâncias não foi atendida, com $Z(1,34) = 4,062$, $p = 0,052$. No pós-teste, os resultados indicaram que a homogeneidade das variâncias foi mantida tanto para fluência, com $Z(1,34) = 0,139$, $p = 0,711$, quanto para flexibilidade, com $Z(1,34) = 0,005$, $p = 0,943$, e para originalidade, com $Z(1,34) = 0,404$, $p = 0,529$. Esses resultados demonstram que, em geral, a homogeneidade das variâncias

foi mantida entre os grupos para todas as três características avaliadas.

Dando continuidade à análise das características, considerando que os pressupostos de normalidade não foram atendidos, foram utilizados dois testes não paramétricos distintos. Para comparar as amostras dependentes, intragrupos controle e experimental, aplicou-se o teste de Wilcoxon, um teste não paramétrico que avaliou as diferenças nas medianas de uma mesma amostra em duas condições distintas relacionadas (pré e pós-teste). Para a comparação das amostras independentes, ou seja, intergrupos controle e experimental, utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Este teste não paramétrico foi adequado para avaliar as diferenças entre duas amostras distintas independentes em um mesmo momento (pré-teste ou pós-teste) e, assim, permitiu uma análise robusta e confiável dos efeitos da intervenção aplicada no grupo experimental em comparação com o grupo controle.

As ideias geradas pelos participantes do Estudo Principal (pré e pós-testes) para resolução dos problemas ambientais propostos nos cenários 2 (adaptado) e 3 foram organizados e categorizados a partir das três características de análise: fluência, flexibilidade e originalidade.

A Tabela 12 apresenta os dados descritivos com informações resumidas sobre as características avaliadas em relação aos grupos controle e experimental, nas fases de pré-teste e pós-teste.

Tabela 12

Resultados descritivos dos grupos para as três características avaliadas em relação à média, desvio padrão, mínimo de respostas por participante, máximo de respostas por participante

Grupo	Fase Número de participantes	Caraterística Avaliada											
		Fluência				Flexibilidade				Originalidade			
		Méd	DP	Mín	Máx	Méd	DP	Mín	Máx	Méd	DP	Mín	Máx
Grupo controle	pré-teste (n=16)	2,00	1,15	0	04	1,25	0,68	0	3	0,81	1,22	0	3
	pós-teste	3,13	1,50	1	06	2,25	1,00	1	4	1,00	1,31	0	4

	(n=16)												
Grupo experimental	pré-teste (n=26)	2,54	1,36	1	06	1,50	0,76	1	4	0,46	0,58	0	2
	pós-teste (n=29)	5,07	2,84	1	14	3,73	1,48	1	8	2,33	1,84	0	7

Os resultados descritivos apresentados na tabela 12 mostram que tanto o grupo controle quanto o experimental apresentaram melhorias nas três características avaliadas entre o pré e pós-teste, porém, o grupo experimental demonstrou aumentos muito mais expressivos, especialmente nas características fluência e originalidade.

A Tabela 13 apresenta os resultados do teste de Wilcoxon para amostras pareadas, analisando os grupos controle e experimental em dois momentos distintos: pré-teste e pós-teste. Os dados revelam diferenças estatisticamente significativas em todas as três características analisadas no grupo experimental entre os momentos pré e pós-teste. O grupo controle demonstrou diferenças significativas apenas na característica flexibilidade.

Tabela 13

Teste de Wilcoxon para amostras pareadas comparando os scores das características fluência, flexibilidade e originalidade intragrupos controle e experimental em dois momentos (pré-teste x pós-teste)

Característica	Grupo	Z	p	Fase	Percentis		
					1º	2º	3º
Fluência	Controle	-2,288	0,220	Pré-teste (n=16)	1,00	2,00	3,00
				Pós-teste (n=16)	2,00	3,00	4,75
	Experimental	-3,872	0,000	Pré-teste (n=26)	1,00	2,00	3,25
				Pós-teste (n=30)	3,75	4,00	6,00
	Controle	-2,489	0,013	Pré-teste (n=16)	1,00	1,00	1,75
				Pós-teste	1,25	2,00	3,00

Flexibilidade				(n=16)			
Originalidade	Experimental	-3,955	0,000	Pré-teste (n=26)	1,00	1,00	2,00
				Pós-teste (n=30)	3,00	3,00	4,25
	Controle	-0,144	0,880	Pré-teste (n=16)	0,00	0,00	1,00
				Pós-teste (n=16)	0,00	0,50	1,75
	Experimental	-3,724	0,000	Pré-teste (n=26)	0,00	0,00	1,00
				Pós-teste (n=30)	1,00	2,00	3,00

Grupo Controle

Os resultados referentes ao grupo controle revelaram poucas diferenças estatísticas nas comparações das características avaliadas no pré e pós-teste. Para fluência, os dados $Z = -2,288$, $p = 0,22$ indicaram que não houve uma mudança significativa entre o pré e o pós teste. Em relação à flexibilidade, os resultados foram $Z = -2,489$, $p = 0,013$, sugerindo uma melhora estatisticamente significativa entre o pré-teste e o pós-teste. A característica originalidade apresentou $Z = -0,144$, $p = 0,88$, o que também indica ausência de alterações significativas entre o pré-teste e o pós-teste. Esses achados sugerem que, apesar de não terem sido realizadas intervenções com foco no estímulo à criatividade, o grupo controle mostrou uma leve melhoria na característica flexibilidade, no entanto, não houve mudanças substanciais nas outras duas categorias analisadas.

Grupo Experimental

As análises do grupo experimental revelaram diferenças estatisticamente significativas nas três características avaliadas. Para fluência, os resultados mostraram $Z = -3,872$, $p = 0,000$. Quanto à flexibilidade, os dados indicaram $Z = -3,955$, $p = 0,000$. Por fim, a originalidade também apresentou resultados estatisticamente significativos, com $Z = 3,724$, $p = 0,000$. Esses

resultados evidenciam que o grupo experimental apresentou um impacto substancial em relação às intervenções realizadas durante o programa de estímulo à criatividade no desenvolvimento das três habilidades criativas avaliadas.

A Tabela 14 apresenta os resultados do teste de Mann-Whitney para amostras independentes (intergrupos), comparando os *scores* das características fluência, flexibilidade e originalidade entre os grupos controle e experimental em um mesmo momento (pré-teste ou pós-teste). A análise dos dados revela diferenças estatisticamente significativas nas três características analisadas após as intervenções, com ênfase nas melhorias observadas no grupo experimental.

Tabela 14

Teste de Mann-Whitney para duas amostras independentes comparando os scores das características fluência, flexibilidade e originalidade intergrupos controle x experimental em dois momentos (pré-teste e pós-teste)

Característica	Grupos	Fase	U	Z	p	Percentis		
						1º	2º Mediana	3º
Fluência	Controle	Pré-teste (n=42)	166,000	-1,124	0,261	1,00	2,00	3,00
	Experimental	Pós-teste (n=46)	124,500	-2,703	0,007	3,00	4,00	5,25
Flexibilidade	Controle	Pré-teste (n=42)	172,500	-1,086	0,277	1,00	1,00	2,00
	Experimental	Pós-teste (n=46)	96,000	-3,423	0,001	2,00	3,00	4,00
Originalidade	Controle	Pré-teste (n=42)	191,000	-0,500	0,617	0,00	0,00	1,00
	Experimental	Pós-teste (n=46)	129,000	-2,627	0,009	0,00	1,00	3,00

Fluência

O teste U de Mann-Whitney não indicou diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e experimental no pré-teste ($U = 166,000$; $p = 0,260$), sugerindo que os

níveis de fluência eram comparáveis antes da intervenção. No entanto, após a intervenção, observou-se uma mudança significativa nos níveis de fluência ($U = 124,500$; $p = 0,007$), com um tamanho de efeito de Cohen's $d = 0,75$. Esse valor indica um efeito de magnitude grande, sugerindo que o grupo experimental superou significativamente o grupo controle em termos de fluência após a intervenção, evidenciando o impacto positivo da intervenção.

Flexibilidade

O teste U de Mann-Whitney não revelou diferenças significativas entre os grupos em relação à flexibilidade durante o pré-teste ($U = 172,500$; $p = 0,270$), sugerindo que os grupos tinham níveis semelhantes antes da intervenção. No entanto, no pós-teste, observou-se uma diferença significativa entre os grupos ($U = 96,000$; $p = 0,001$), indicando que a intervenção teve um impacto expressivo na flexibilidade do grupo experimental em comparação ao grupo controle. O tamanho de efeito de Cohen's $d = 0,78$ reflete um efeito grande, reforçando o impacto positivo da intervenção sobre a flexibilidade.

Originalidade

O teste U de Mann-Whitney não revelou diferenças significativas entre os grupos no pré-teste para a característica originalidade ($U = 191,000$; $p = 0,610$), sugerindo que os níveis de originalidade eram comparáveis antes da intervenção. No entanto, no pós-teste, os resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($U = 129,000$; $p = 0,009$), com o grupo experimental superando o grupo controle. O tamanho de efeito de Cohen's $d = 0,75$ indica um efeito grande, reforçando que a intervenção teve um impacto substancial na originalidade dos participantes do grupo experimental.

Análise Comparativa entre o Estudo 1 e o Estudo 2

Ao longo da pesquisa, que compreendeu os Estudos 1 (Piloto) e 2 (Principal), foram registradas 486 respostas, sendo a maior parte delas (289; 59,46%) provenientes do Estudo 2. No Estudo Piloto foram realizados apenas pós teste. O Grupo 1 forneceu 58 respostas (29,44%), com uma média de 3,86 respostas por participante; o Grupo 2 apresentou 53 respostas (26,90%), com média de 3,53; o Grupo 3 gerou 39 respostas (19,80%), com média de 1,95; e o Grupo 4 contribuiu com 47 respostas (23,86%), com média de 2,04 respostas por participante. Observa-se que o Grupo 1, que representou o grupo experimental do Estudo Piloto, apresentou uma média levemente superior, mas essa diferença não foi estatisticamente significativa em relação ao grupo controle.

No Estudo Principal, por sua vez, observou-se uma diferença significativa na quantidade de ideias geradas na comparação entre os grupos. O Grupo Experimental, durante o pré-teste, gerou 66 respostas (22,84%), com uma média de 2,54 respostas por participante, enquanto no pós-teste gerou 145 respostas (50,17%), com média de 5,07 respostas por participante. O Grupo Controle registrou 30 respostas (10,38%) no pré-teste, com média de 2,00 resposta por participante, e 48 respostas (16,61%) no pós-teste, com média de 3,13 respostas por participante.

Além disso, ao longo de toda a pesquisa, foram identificadas 19 categorias de resposta, das quais 16 foram contempladas pelas ideias geradas pelos participantes do Grupo Experimental no pós-teste do Estudo 2, em contraste com apenas 9 categorias identificadas nas respostas do mesmo grupo no pré-teste. Esse aumento expressivo na diversidade de categorias sugere um impacto positivo da intervenção sobre a variedade e a flexibilidade das ideias produzidas. No Estudo Piloto, o Grupo 1 contemplou 9 categorias, o Grupo 2 abrangeu 10 categorias, o Grupo 3 apresentou 7 categorias e o Grupo 4 alcançou 11 categorias.

As respostas não originais de ambos os estudos estão concentradas em apenas quatro

categorias, que representam 69,74% do total de respostas da base de dados (incluindo os estudos 1 e 2). Essas categorias são: “Controle do lixo e estética ambiental (meio convencional) (42,38%)”, “Investimento em recursos para coleta de lixo/resíduos (meio convencional) (9,46%)”, “Preservação/conservação ambiental (meio convencional) (8,84%)” e “Conscientização ambiental de terceiros (meio convencional) (8,64%)”.

A categoria com a maior frequência de respostas, considerando toda a pesquisa, foi “Controle do lixo e estética ambiental – meio convencional”. As respostas dessa categoria refletem uma preocupação com a manutenção de espaços limpos e visualmente agradáveis, enfatizando a importância da limpeza e do aspecto estético dos ambientes. Exemplos de respostas incluídas nesta categoria são: “Jogar o lixo na lixeira”, “Recolher o lixo”, “Limpar tudo”, “Não jogar o lixo no chão” e “Catar tudo e jogar no lixo”. No Estudo Piloto, essa categoria concentrou 102 respostas, o que corresponde a 51,78% do total de respostas desse primeiro estudo. Já no Estudo Principal, foram registradas 104 respostas nessa mesma categoria, representando 35,99% do total de respostas do segundo estudo.

As respostas originais de ambos os estudos foram distribuídas em 15 categorias. As menos frequentes e, portanto, consideradas mais originais, apareceram nas categorias “Práticas de aceleração do processo de eliminação do lixo/resíduo do ambiente (meio convencional)” (0,20%), “Pressão legislativa (meio tecnológico)” (0,20%) e “Recompensa material (meio convencional)” (0,20%). Essas respostas propuseram soluções voltadas à eliminação de resíduos por meio da queima, da atuação de líderes políticos para criação de leis e da oferta de incentivos financeiros, como dinheiro para estimular comportamentos ecologicamente corretos.

CAPÍTULO 5

DISCUSSÃO

Neste capítulo é apresentada a discussão dos resultados da investigação realizada. A discussão foi dividida em duas seções, a primeira seção refere-se ao Estudo 1 (Estudo Piloto) e a segunda ao Estudo 2 (Estudo Principal).

Estudo 1 – Estudo Piloto

O Estudo 1 teve como objetivo desenvolver e testar a metodologia de um Programa de Estímulo à Criatividade na resolução criativa de problemas ambientais, a fim de verificar sua eficácia e adaptabilidade nesse campo. Os resultados deste estudo foram fundamentais para validar, adaptar e aprimorar a metodologia aplicada posteriormente no Estudo Principal. As principais contribuições do Estudo 1 foram: (1) Confirmação do número de sessões previamente estabelecido para o Estudo Principal; (2) Adequação da linguagem utilizada nos instrumentos e atividades à faixa etária dos participantes; (3) Confirmação do ano escolar em que o programa do Estudo Principal foi implementado; (4) Adequação das atividades à duração de 60 minutos destinada a cada sessão; (5) Revisão dos instrumentos de coleta e análise de dados; (6) Desenvolvimento e testagem de um novo instrumento nomeado *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*. Este instrumento foi especificamente planejado para identificar ideias menos frequentes e, conseqüentemente, mais originais, voltadas à resolução do problema ambiental abordado neste estudo.

Os resultados estatísticos das análises intergrupos das três características avaliadas (fluência, flexibilidade e originalidade) não foram considerados estatisticamente significativos. Esse achado sugere que o número de sessões do programa pode ter sido insuficiente para promover variações estatísticas relevantes. Além disso, reforça a importância da aplicação de

pré e pós-testes durante as fases de coleta de dados, visando uma avaliação mais precisa dos impactos das intervenções. Destaca-se ainda a importância das observações do mediador ao longo do programa e do *feedback* dos participantes, para melhor compreender a efetividade das atividades propostas e, com isso, identificar possíveis ajustes no programa.

Ao longo das últimas duas décadas, diversos estudos têm demonstrado que programas de estímulo à criatividade apresentam resultados positivos no desenvolvimento das habilidades criativas dos participantes. De modo geral, essas pesquisas apontam que os programas desenvolvidos envolvem comparações entre grupos (experimental e controle), aplicação de pré e pós-testes, metodologias diversificadas e a utilização de instrumentos tradicionais como o *Torrance Test of Creative Thinking* ou instrumentos autorais para avaliar os impactos das intervenções (Alves-Oliveira et al., 2021; Nakano, 2011; Ruiz-del-Pino et al., 2022; Rodrigues & Chagas-Ferreira, 2023; Scott et al., 2004b; Sio & Lortie-Forgues, 2024).

Apesar dos avanços na área, algumas limitações ainda persistem nos estudos sobre programas de estímulo à criatividade. Scott et al. (2004b) destacam, por exemplo, a ausência de análises qualitativas que considerem possíveis influências contextuais, como a história de vida dos participantes, as experiências acadêmicas e profissionais e as oportunidades ambientais, que podem ser determinantes para os resultados. Alves-Oliveira et al. (2021) apontam que, embora a aplicação de pré e pós-testes seja um método eficaz para avaliar aspectos específicos da criatividade, há uma lacuna na compreensão da evolução do processo criativo, devido à escassez de testes aplicados periodicamente ao longo dos programas. Rodrigues e Chagas-Ferreira (2023b), por sua vez, destacam como limitação a falta de estudos que associem o desenvolvimento da criatividade às questões ambientais. Sio e Lortie-Forgues (2024), por fim, ressaltam que, apesar dos resultados positivos, limitações metodológicas recorrentes, especialmente relacionadas aos tamanhos de efeito, comprometem a credibilidade dos estudos e dificultam o avanço teórico na área.

Este estudo contribui para preencher a lacuna identificada por Rodrigues e Chagas-Ferreira (2023b) ao estabelecer uma conexão entre criatividade e Educação Ambiental. Além disso, reforça a necessidade de adotar abordagens metodológicas flexíveis e diversificadas, ajustadas aos objetivos e ao contexto de cada pesquisa. Isso envolve a definição criteriosa do número de sessões, bem como a escolha de instrumentos de coleta e análise de dados que melhor atendam às particularidades do estudo. Conforme destacam Sio e Lortie-Forgues (2024), diante do crescente interesse global no desenvolvimento da criatividade, da ampla disseminação de programas de estímulo criativo como estratégia para esse fim e dos custos envolvidos em sua implementação, torna-se fundamental garantir a efetividade dessas iniciativas.

Em relação à adequação dos instrumentos de coleta de dados, embora as avaliações tradicionais, como o *Torrance Test of Creative Thinking*, sejam amplamente utilizadas (Rodrigues & Chagas-Ferreira, 2023; Valgeirsdottir & Onarheim, 2017) e permitam a comparação entre estudos, este trabalho evidenciou a necessidade do desenvolvimento de métodos mais abrangentes e sensíveis às particularidades de cada contexto. No caso deste programa, que alia estímulo à criatividade e Educação Ambiental, uma abordagem avaliativa mais contextualizada se mostrou essencial para captar nuances que poderiam ser ignoradas por instrumentos padronizados.

No que se refere à adequação da linguagem à faixa etária dos participantes, identificou-se que, apesar dos estudantes estarem no 4º ano do Ensino Fundamental, muitos apresentaram dificuldade de interpretação e escrita durante a realização das atividades do programa e na resposta à questão do instrumento de avaliação. Diante disso, foi necessário ajustar os instrumentos de coleta de dados e as atividades propostas, visando garantir a compreensão do que estava sendo proposto e a acessibilidade dos participantes na realização das tarefas.

A revisão sistemática de Rodrigues e Chagas-Ferreira (2023b) aponta que o 4º ano do

Ensino Fundamental tem sido o nível escolar mais recorrente para a implementação de programas de estímulo à criatividade. No entanto, a pandemia de COVID-19 impactou significativamente o desenvolvimento dos estudantes desse ano escolar, especialmente porque passaram pelo processo de alfabetização justamente no auge da crise sanitária.

Esse cenário desafiador afetou negativamente habilidades essenciais, como leitura, escrita e interpretação de texto das crianças. A nota técnica “Impactos da Pandemia na Alfabetização de Crianças”, emitida pelo Todos Pela Educação (2021), revelou que, entre 2019 e 2021, o número de crianças de 6 e 7 anos que, de acordo com seus responsáveis, não sabiam ler nem escrever aumentou em mais de 60%. Em números absolutos, passou de 1,4 milhão (25,1%) em 2019 (antes da pandemia) para 2,4 milhões (40,8%) em 2021 (após o início da pandemia), evidenciando o impacto significativo da pandemia na alfabetização infantil.

Na mesma direção, os resultados de uma pesquisa realizada com responsáveis de estudantes dos 2º e 3º anos do Ensino Fundamental mostrou que, durante o período pandêmico, 28% das crianças não aprenderam a ler, 15,7% apresentaram regressão e 6,7% mantiveram o nível, sem progresso ou retrocesso. Entre os principais fatores apontados no estudo estão a dificuldade em estabelecer uma rotina organizada, a resistência das crianças em realizar as atividades e a falta de preparo técnico dos responsáveis para auxiliá-las adequadamente (Deus et al., 2023).

Ferreira et al. (2020) realizaram uma pesquisa com professores alfabetizadores para analisar os principais desafios da alfabetização infantil durante a pandemia de COVID-19. Os resultados indicaram que o ensino remoto dificultou a implementação de práticas pedagógicas eficazes, especialmente na alfabetização. As educadoras apontaram que a ausência do contato presencial, a limitação de recursos didáticos interativos e as barreiras tecnológicas comprometeram o desenvolvimento da leitura e escrita. As pesquisadoras também ressaltaram o impacto negativo da falta de interação direta entre professores e estudantes, elemento

essencial para o desenvolvimento das competências fundamentais no início da escolarização.

De acordo com o documento “Currículo em Movimento do Distrito Federal: Anos Iniciais e Anos Finais”, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, espera-se que os estudantes sejam capazes de “[...] ler e interpretar com autonomia textos em diversos gêneros, mobilizando e combinando estratégias de antecipação, inferência, seleção e verificação para compreensão do texto lido” (SEEDF, 2018, p. 25). Contudo, a pandemia introduziu um fenômeno inédito no campo da alfabetização, colocando não apenas os educadores diante do desafio de ensinar a ler e escrever em um contexto de isolamento físico, mas também os pais e responsáveis, que tiveram que assumir essa responsabilidade sem, muitas vezes, possuir o conhecimento necessário para tanto (Deus et al., 2023; Ferreira et al., 2020; Santana & Osti, 2023).

Apesar das fragilidades observadas, optou-se por manter o 4º ano do Ensino Fundamental como público-alvo para a implementação do programa de estímulo à criatividade no Estudo Principal. Essa decisão se fundamentou tanto na recorrência desse ano escolar na aplicação de programas semelhantes e nos resultados positivos obtidos com esse grupo de estudantes, conforme apontado por Rodrigues e Chagas-Ferreira (2023b), quanto nos estudos de Torrance (1967), Falconer et al. (2018) e Said-Metwaly et al. (2020), que evidenciam uma queda da criatividade nesse período, fenômeno conhecido como *fourth-grade slump*.

Diante disso, considera-se esse grupo especialmente relevante para a realização de intervenções voltadas ao desenvolvimento da criatividade. Essa relevância se deve não apenas aos resultados positivos já observados em programas anteriores, mas também ao fato de se tratar de um período crítico no qual os estudantes tendem a apresentar uma redução no nível de criatividade. Esse cenário reforça a importância da implementação de estratégias capazes de contribuir para a reversão desses dados.

No entanto, reconheceu-se a necessidade de ajustes significativos na metodologia da nova versão do programa, a fim de atender às necessidades dos estudantes afetados pela

interrupção no processo de alfabetização durante o período pandêmico. Entre as modificações realizadas, destacam-se: (1) alterações nas dinâmicas das atividades, (2) adequação dos textos utilizados, bem como a (3) adaptação do instrumento de coleta de dados *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais*. Tais mudanças foram essenciais para tornar o conteúdo do programa mais acessível e adequado aos estudantes, levando em consideração as dificuldades que enfrentaram no desenvolvimento de suas habilidades de letramento.

O instrumento *Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais*, desenvolvido neste estudo, baseia-se tanto no *Problemas Práticos para Resolução Criativa de Problemas* de Treffinger (2021), quanto na avaliação do PISA, que em 2022 passou a mensurar o pensamento criativo dos estudantes por meio de tarefas de resolução de problemas sociais (INEP, 2023).

O estudo de Lestari e Hadi (2022) aplicou o modelo CPS em conjunto com a abordagem STEM, utilizando problemas práticos como parte da coleta de dados. Os resultados da pesquisa mostraram que o grupo experimental obteve desempenho significativamente superior nas habilidades fluência, flexibilidade, elaboração e originalidade, em comparação com o grupo controle. Esses achados destacam a eficácia das intervenções baseadas no CPS no desenvolvimento das habilidades criativas. Além disso, convergem com os achados do presente estudo, evidenciando a efetividade de testes fundamentados em situações problema para a avaliação das habilidades criativas.

Os resultados do PISA no Brasil (INEP, 2023), assim como os apontamentos deste estudo, reforçam a urgência de estimular e desenvolver a criatividade no sistema educacional brasileiro, contribuindo assim para que os estudantes adquiram habilidades necessárias para enfrentar e resolver desafios globais. Os achados evidenciam ainda a importância da formulação de políticas públicas que integrem o desenvolvimento da criatividade às práticas escolares e da implementação de programas educacionais abrangentes, capazes de alcançar um

número significativo de estudantes em diferentes contextos.

Nessa direção, compreender como a criatividade é avaliada no ambiente escolar é fundamental. Van Hooijdonk et al. (2024) investigaram como as avaliações dos professores podem ser utilizadas para avaliar as habilidades de resolução criativa de problemas sociais por estudantes do Ensino Fundamental. Os resultados da pesquisa complementam as discussões sobre o desempenho dos estudantes no PISA, abordando não apenas a necessidade de fortalecer a capacidade de resolução criativa de problemas no contexto educacional, como também saber avaliar essa habilidade no contexto educativo.

No estudo de Van Hooijdonk et al. (2024), estudantes do Ensino Fundamental foram avaliados por meio de um instrumento contendo duas situações-problema, e os professores tiveram que analisar três habilidades: originalidade, completude (elaboração da resposta) e praticidade das ideias. Após a análise dos dados, os autores destacaram dois desafios relacionadas à avaliação da criatividade por meio da resolução de problemas, que podem gerar vieses nos resultados. O primeiro desafio refere-se à dificuldade de se estabelecer normas padronizadas que guiarão os participantes durante a realização das tarefas de resolução criativa de problemas. O segundo desafio está relacionado à dificuldade dos professores em estabelecer critérios únicos de julgamento.

Apesar dessas limitações, os resultados do estudo de Van Hooijdonk et al. (2024) sugerem que as avaliações dos professores são ferramentas úteis para identificar e monitorar o desenvolvimento das habilidades criativas no ambiente educacional. Diante disso, os achados do presente estudo, em consonância com os achados de Van Hooijdonk et al. (2024), reforçam a importância de desenvolver estratégias eficazes não apenas para estimular, mas também para avaliar a criatividade. Esses objetivos visam garantir que um maior número de estudantes possa aprimorar suas capacidades criativas e enfrentar desafios futuros com mais autonomia e originalidade.

Durante a execução do Estudo 1, foi possível testar a eficácia de dois instrumentos utilizados na avaliação das ideias geradas pelos participantes para a resolução de situações problemas. O primeiro, denominado *Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais*, foi desenvolvido para avaliar, analisar, interpretar e categorizar as ideias geradas pelos participantes do estudo. Esse instrumento permitiu a identificação de categorias preliminares, que organizaram as respostas analisadas neste primeiro estudo, e, posteriormente, serviram de base para o Estudo Principal. Por meio dele foi possível identificar *scores* para as características fluência, flexibilidade e originalidade.

O segundo instrumento, nomeado *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*, foi essencial para a identificação de respostas menos frequentes e, portanto, mais originais. Com o limiar de $\leq \approx 5\%$ (ou seja, menor, igual ou em torno de 5% (ex.: 2%, 4,9%, 5%, 5,1%)) de frequência adotado como critério para classificar respostas incomuns, foi possível identificar as respostas mais originais e, posteriormente, gerar *scores* padronizados e individuais para a característica originalidade no *Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais*. Essa etapa foi fundamental para garantir a adequação dos instrumentos, permitindo ajustes necessários para aprimorar sua aplicação.

Conforme aponta Reiter-Palmon e Forthmann (2019), testes de pensamento criativo são amplamente utilizados como medidas do potencial criativo em pesquisa, embora os critérios de mensuração variem consideravelmente entre os estudos. Um dos critérios mais adotados para avaliar o pensamento criativo é a pontuação por meio de *scores* das respostas dos participantes, considerando características como fluência, flexibilidade e originalidade. Para identificar respostas incomuns, ou seja, originais, as pesquisas frequentemente utilizam pontuações contínuas baseadas em frequência, com limiares que variam entre 1%, 5%, 10% e 20% em relação à amostra do estudo (Reiter-Palmon & Forthmann, 2019).

No contexto deste trabalho, os instrumentos desenvolvidos alinham-se com essas

diretrizes e visam colaborar com os desafios identificados no estudo de Van Hooijdonk et al. (2024). O *Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais* permitiu não apenas a obtenção de *scores* individuais para as características fluência, flexibilidade e originalidade, mas também a organização detalhada das respostas dos participantes, possibilitando uma análise aprofundada das ideias geradas e o estabelecimento de critérios prévios de julgamento. Já a *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais* permitiu tanto a identificação de respostas menos frequentes, quanto a obtenção posterior no protocolo dos *scores* individuais para a característica originalidade.

Os resultados deste estudo destacam a importância da utilização de instrumentos que atendam as especificidades de cada contexto. Nesse sentido, foram desenvolvidos instrumentos que visam facilitar a avaliação das ideias geradas pelos participantes para a resolução de problemas, no contexto ambiental, em três dimensões da criatividade (fluência, flexibilidade e originalidade), proporcionando maior objetividade e clareza aos avaliadores.

Contudo, é importante reconhecer que esses instrumentos, por si só, não eliminam completamente a possibilidade de vieses por parte dos avaliadores. Para minimizar tais vieses, sugere-se algumas diretrizes fundamentais, como: (1) Fornecer as mesmas informações para todos os participantes da pesquisa; (2) Adotar critérios únicos para a avaliação das ideias geradas; (3) Estabelecer categorias que contemplem tanto a diversidade como as especificidades das respostas possíveis e; (4) Definir previamente critérios para validar ideias originais. Esses cuidados são essenciais para garantir avaliações mais precisas, alinhadas aos objetivos de identificar e promover o desenvolvimento das habilidades criativas dos estudantes.

Estudo 2 – Estudo Principal

O Estudo 2 teve como objetivo principal responder ao objetivo geral desta tese que foi investigar os efeitos de um Programa de Estímulo à Criatividade na geração de ideias para a

resolução criativa de problemas ambientais de estudantes do Ensino Fundamental. Também buscou responder aos objetivos específicos 2 e 3: (2) Analisar e Categorizar as Ideias Geradas para Resolução de Problemas Ambientais por Estudantes da Educação Ambiental e; (3) Analisar as Diferenças entre os Estudantes do Grupo Controle e do Grupo Experimental Quanto à Capacidade de Gerar Soluções Criativas Antes e Após a Participação no Programa de Estímulo à Criatividade.

Os principais resultados encontrados no presente estudo evidenciam que o estímulo à criatividade por meio de um programa específico realizado com estudantes do Ensino Fundamental I, no contexto da Educação Ambiental: (1) Favorece a geração de múltiplas soluções para enfrentar os desafios ambientais (fluência); (2) Aumenta a capacidade dos participantes de gerar ideias variadas, levando em consideração diferentes perspectivas (flexibilidade) e; (3) Desenvolve a capacidade dos participantes de criar soluções inovadoras para problemas ambientais (originalidade).

Os achados sugerem ainda que, enquanto a Educação Ambiental é fundamental para o conhecimento, conscientização e sensibilização frente aos desafios ambientais, contribuindo para uma possível “Criatividade Verde”, o Programa de Estímulo à Criatividade é igualmente essencial para promover uma “Sustentabilidade Criativa” por meio do incentivo a respostas inovadoras e eficazes frente aos desafios ecológicos. Os resultados fornecem evidências empíricas, conforme será discutido ao longo dessa seção, que avançam a literatura, demonstrando a eficácia de programas voltados para o desenvolvimento da criatividade, particularmente na geração de soluções criativas para problemas ambientais.

No que se refere às três características avaliadas nesta tese, as evidências apontam que tanto o grupo controle quanto o experimental apresentaram aumento nas médias dos *scores* de fluência, flexibilidade e originalidade nas comparações pré e pós-teste intragrupos. No entanto, o crescimento foi mais expressivo no grupo experimental, especialmente em relação às

características fluência e originalidade.

A análise estatística, por sua vez, revelou que apenas o grupo experimental apresentou diferenças significativas nas três características avaliadas na comparação intragrupos, enquanto o grupo controle mostrou diferenças significativas apenas na flexibilidade. Na comparação intergrupos, os resultados estatísticos também indicaram diferenças significativas entre os grupos, reforçando que a participação dos estudantes do grupo experimental no programa de estímulo à criatividade resultou em um aumento estatisticamente significativo nas três características analisadas em relação ao grupo controle.

Em geral, essas três habilidades (fluência, flexibilidade e originalidade) têm sido amplamente associadas ao pensamento criativo (Handayani et al., 2021; Hokanson, 2006; Reiter-Palmon & Forthmann, 2019). De acordo com Handayani et al. (2021), a fluência refere-se à capacidade de produzir múltiplas ideias, sugestões ou respostas alternativas. A flexibilidade diz respeito à capacidade de gerar ideias e respostas variadas, levando em consideração diferentes perspectivas. A originalidade, por sua vez, está relacionada à capacidade de criar soluções inovadoras para problemas, apresentando pensamentos únicos e distintos.

Nesse sentido, o aumento da característica fluência dos participantes sugere que o programa, ao estimular a criatividade, favoreceu a geração de múltiplas soluções para enfrentar os desafios ambientais. O aumento da flexibilidade pode ser interpretado como uma habilidade essencial para explorar diferentes perspectivas ao lidar com questões complexas, como as problemáticas ambientais. Já o aumento da característica originalidade reforça a ideia de que programas com foco no desenvolvimento da criatividade podem ser ferramentas eficazes para a criação de soluções inovadoras e distintas no cenário ambiental. Nesse contexto, os resultados deste estudo indicam que os programas de estímulo à criatividade, alinhados à Educação Ambiental, desempenham um papel significativo na geração de ideias inovadoras para a

resolução de desafios ecológicos e, conseqüentemente, no cumprimento dos objetivos da Agenda 2030.

As análises desses dados indicam também que tanto o Programa de Educação Ambiental quanto o Programa de Estímulo à Criatividade tiveram impactos positivos, favorecendo o desenvolvimento das três características avaliadas nos dois grupos de estudantes. No entanto, como apenas o grupo experimental apresentou melhorias estatisticamente significativas nas três características analisadas na comparação intragrupos e, além disso, superou o grupo controle na comparação intergrupos, aponta-se que o Programa de Estímulo à Criatividade foi efetivo no cumprimento dos seus objetivos. Infere-se desse resultado que tanto a Educação Ambiental pode se fortalecer ao incorporar estratégias que estimulem o pensamento criativo, incentivando soluções mais inovadoras para os desafios ambientais; como também os programas de estímulo à criatividade podem se beneficiar da conexão com a Educação Ambiental, proporcionando às ideias geradas não apenas inovação, mas também sustentabilidade.

Estudos empíricos têm destacado o impacto positivo da Educação Ambiental na formação de indivíduos mais conscientes das possibilidades de se viver de forma mais sustentável. Além de contribuir com a formação de valores ambientais, os estudos destacam que essa formação ecológica estimula uma relação mais próxima do ser humano com a natureza, uma compreensão realista dos desafios ecológicos e uma visão crítica e sistêmica dos problemas ambientais (Cruz & Carvalho, 2024; Gürbüz & Çalik, 2021; Rohmanurmeta & Dewi, 2020; Ryan, 2022; Skanavis et al., 2020; Stedile et al., 2021; Zangori & Cole, 2019).

Ao integrar conhecimento teórico e reflexão crítica, a Educação Ambiental desempenha um papel essencial na construção de sociedades mais responsáveis e comprometidas com a preservação do meio ambiente. No entanto, além da conscientização, é fundamental que os indivíduos estejam preparados também para agir, participando ativamente e de forma criativa

na busca por soluções sustentáveis e inovadoras para os desafios ambientais emergentes.

Nessa perspectiva, os resultados deste estudo ressaltam a importância de uma formação ecológica, que vá além da sensibilização e do conhecimento teórico, enfatizando a importância da formação de estudantes capazes de analisar, de forma integral e crítica, cenários problemáticos e gerar ideias criativas, úteis e viáveis para solucioná-los. O programa de estímulo à criatividade, elaborado para atender aos objetivos desta pesquisa, revelou ser uma ferramenta eficaz para potencializar habilidades e competências diante desses desafios.

Neste contexto, os estudos de Cheng (2018, 2019), Daskolia et al. (2012), Kalafati et al. (2025), Rodrigues e Chagas-Ferreira (2023b) e Sandri (2013) destacam a escassez de pesquisas que explorem a relação entre Educação Ambiental e criatividade, apesar de enfatizarem a importância dessa conexão. Segundo esses autores, integrar criatividade à Educação Ambiental é fundamental para enfrentar de maneira efetiva os desafios ambientais, além de ser um pré-requisito para que os indivíduos sejam capazes de conceber alternativas inovadoras para um futuro sustentável.

Diante de tal cenário, o presente estudo ainda buscou preencher essa lacuna ao fornecer uma oportunidade formativa às crianças, por meio de um programa de estímulo à criatividade associado à Educação Ambiental. A finalidade é que o programa contribua na resposta aos ODS, promovendo e estimulando a criatividade e a capacidade de inovação dos estudantes diante dos desafios ambientais. A resolução de problemas ambientais complexos exige mais do que sensibilização e conhecimento; é necessário fomentar um senso de corresponsabilidade que estimule a ação e a geração de ideias.

Em consonância com esse propósito, os resultados do estudo indicam que o programa se mostrou eficaz ao integrar criatividade ao contexto ambiental. Em relação à fluência, observou-se que o programa estimulou a produção de múltiplas ideias para a resolução do problema ambiental proposto no cenário, com 50,1% do total de ideias geradas no Estudo 2

provenientes dos participantes do grupo experimental no pós-teste. No que diz respeito à flexibilidade, os resultados apontam que o programa também foi eficaz em estimular a geração de ideias com características distintas, tendo o grupo experimental pós-teste contemplado 16 das 19 categorias de respostas identificadas (84,21%). Quanto à originalidade, constatou-se que o programa promoveu a habilidade de inovação dos participantes, com 64 das 101 respostas originais (63,36%) atribuídas ao grupo experimental no pós-teste.

A importância de desenvolver essas habilidades criativas se torna ainda mais evidente diante dos desafios ambientais atuais, como a crescente geração de resíduos sólidos urbanos. De acordo com a *United Nations Environment Programme* (UNEP, 2024), a humanidade gera em torno de 2,1 a 2,3 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos anualmente. Quando mal gerenciados, esses resíduos emitem gases de efeito estufa ou geram substâncias químicas tóxicas, que prejudicam ecossistemas, causam doenças e ameaçam a prosperidade econômica, ambiental e social. Para tratar deste problema, a UNEP propõe oito possíveis abordagens que visam mitigar os impactos ambientais e sociais causados pela má gestão de resíduos sólidos. São eles:

1. Combater o desperdício de alimentos.
2. Reduzir o desperdício têxtil.
3. Evitar o lixo eletrônico.
4. Reduzir o uso de plásticos descartáveis.
5. Promover a reciclagem e a compostagem.
6. Apoiar políticas de desperdício zero.
7. Educar e engajar comunidades.
8. Incentivar a inovação em design de produtos com ciclos de vida mais longos e que sejam mais fáceis de reciclar ou reutilizar.

As análises dos resultados desta tese revelaram que várias ideias geradas pelos

participantes estão alinhadas às abordagens adotadas pela UNEP para uma possível mitigação dos impactos ambientais e sociais decorrentes da má gestão de resíduos sólidos. Dentre as categorias em que essas ideias se enquadram, destacam-se: “Redução da produção e do consumo de produtos que geram lixo”, “Práticas de reciclagem”, “Reutilização dos resíduos”, “Pressão legislativa”, “Conscientização ambiental de terceiros” e “Ações comunitárias”. As ideias associadas a essas categorias estão em consonância com as propostas da UNEP, que enfatizam a importância de incentivar a conscientização pública, reduzir o desperdício, promover a reciclagem e a reutilização de materiais, além de sugerirem a implementação de políticas públicas eficazes para enfrentar os desafios da gestão de resíduos e suas consequências socioambientais.

Diante desses achados, observa-se que o Programa de Estímulo à Criatividade, em conjunto com as aulas de Educação Ambiental, demonstrou efetividade. Das oito abordagens sugeridas pela UNEP, pelo menos quatro foram contempladas nas respostas geradas pelos participantes da pesquisa. As aulas de Educação Ambiental desempenharam um papel fundamental ao fornecer aos estudantes o conhecimento necessário sobre a temática, permitindo uma melhor compreensão e sensibilização em relação ao problema ambiental. Por sua vez, o Programa de Estímulo à Criatividade foi essencial para desenvolver habilidades que possibilitaram aos estudantes gerar um maior número de ideias, considerar diferentes perspectivas na avaliação e resolução do problema e, por fim, propor soluções originais.

Melhorias nas habilidades criativas e no pensamento criativo de estudantes do Ensino Fundamental, após a realização de programas de estímulo à criatividade, também foram observadas por outros estudos (Astini et al., 2020; Awan et al., 2021; Betancourt et al., 2022; Chen et al., 2020; Cheng et al., 2021; Cheng et al., 2022; Ertürkler e Bağcı, 2019; Hoffmann et al., 2020; Huang et al., 2021; Khoorchani et al., 2019; Leasa et al., 2021; Liao et al., 2018; Lucchiari et al., 2019; Marcos et al., 2020; Moghadam e Ardakanian, 2019; Ozkan & Topsakal,

2019; Richard et al., 2018; Senel, 2019; Sipayung et al., 2021; Tran et al., 2021; Yeh et al., 2019; Zhao, 2019). Os resultados dessa tese corroboram com esses estudiosos ao apontar a eficácia de um programa de estímulo à criatividade na geração de ideias dos participantes, mas amplia o escopo dessas pesquisas ao evidenciar o fortalecimento das habilidades criativas no contexto da resolução de problemas ambientais.

Outro avanço significativo para a área está no método de avaliação das características fluência, flexibilidade e originalidade no contexto da resolução de problemas ambientais. Foram elaborados, testados e aplicados instrumentos específicos para a coleta e análise de dados, bem como para a seleção das ideias. Nesse sentido, os achados contribuem para preencher lacunas nas pesquisas sobre criatividade, especialmente aquelas relacionadas à identificação, avaliação e seleção de ideias criativas.

Segundo Alabbasi et al. (2023), grande parte dos estudos sobre criatividade tem se concentrado em duas principais vertentes: a compreensão dos processos associados ao pensamento criativo e a solução criativa de problemas. No que se refere à segunda linha de pesquisa, embora a geração de ideias tenha sido amplamente investigada, os processos de identificação de problemas e de avaliação e seleção de ideias ainda recebem menos atenção. Essa lacuna evidencia a necessidade de abordagens mais abrangentes que contemplem todas as etapas do processo criativo.

Nesse sentido, o presente estudo contribui para esse cenário ao explorar não apenas o processo de geração, mas também os processos de avaliação e seleção das ideias geradas no contexto da resolução de problemas ambientais. No entanto, apresenta como limitação a falta de um aprofundamento na etapa de identificação de problemas. Apesar de essa fase ter sido trabalhada, não foi o foco principal da pesquisa e, portanto, não recebeu uma análise mais detalhada.

No âmbito da avaliação e seleção de ideias criativas, este estudo ressalta a necessidade

de adotar critérios reconhecidos pela literatura para a validação das propostas geradas. Originalidade e utilidade, por exemplo, são características amplamente reconhecidas e associadas à criatividade no meio científico (Patston et al., 2021; Runco, 2020; Runco & Jaeger, 2012). Em outras palavras, não basta que uma ideia seja original; ela também precisa ser útil para um determinado grupo social.

Nessa perspectiva, o contexto social desempenha um papel central, considerando que a criatividade somente poderá ser plenamente compreendida dentro de um contexto cultural específico, onde os valores, as crenças e as necessidades de um grupo influenciam na relevância e seleção das novas ideias e produtos gerados pelos indivíduos (Helfand et al., 2016). Seguindo essa abordagem, as avaliações realizadas pelas especialistas foram fundamentais para relacionar e selecionar as soluções mais relevantes, levando em consideração o contexto social em que estão inseridos.

Após a avaliação, as juízas destacaram quatro propostas: (1) Evitar o uso de produtos descartáveis, como talheres, pratos, sacolas plásticas e garrafas descartáveis; (2) Utilizar produtos permanentes, como garrafas de água não descartáveis; (3) Desenvolver lixeiras eletrônicas móveis, que mudam de posição para facilitar o descarte adequado de resíduos e; (4) Criar produtos que desintegram todo o lixo gerado.

Com relação às propostas 1 e 2, os resultados sugerem que ambas são vistas como viáveis e úteis, ou seja, são práticas de simples execução e, possivelmente, eficazes na redução do impacto ambiental do lixo/resíduo no ambiente. Contudo, a ausência de elementos novos dificulta o reconhecimento dessas propostas como soluções originais para enfrentar os problemas ambientais.

Por outro lado, as propostas 3 e 4 foram vistas como originais e úteis na resolução do problema dos resíduos sólidos. Todavia, a falta de tecnologias adequadas ou de recursos disponíveis para sua execução impede que sejam avaliadas como soluções totalmente viáveis

no contexto atual, considerando as condições dos participantes e das juízas envolvidas no estudo.

É importante destacar, no entanto, que as ideias analisadas foram geradas por crianças com uma média de idade de 9,64 anos, o que explica a presença de algumas propostas que, do ponto de vista adulto, podem parecer fantasiosas ou fora do contexto real. Entretanto, essas ideias refletem a criatividade e a imaginação características dessa faixa etária. Vygotsky estabeleceu inúmeras relações entre a fala, o brincar e a imaginação, ressaltando que esses processos não podem ser dissociados das ações da criança no mundo.

Segundo Vygotsky (2014), para o senso comum adulto, a imaginação infantil tende a ser associada a fantasias e devaneios, vistos como meros exercícios lúdicos sem compromisso com a realidade. Com o desenvolvimento, o indivíduo passa a lidar com demandas concretas que exigem estratégias de pensamento formal e lógico para a resolução de problemas, o que, muitas vezes, reduz o espaço para a imaginação no cotidiano (Neves-Pereira & Chagas-Ferreira, 2020; Vygotsky, 2014).

O Modelo Sistêmico da Criatividade de Csikszentmihalyi (1988) foi adotado neste estudo como referência para compreender a relação entre o programa de estímulo à criatividade, a Educação Ambiental, os estudantes, as ideias geradas e a avaliação dessas ideias. Essa teoria considera a criatividade como resultado da interação entre fatores individuais, sociais e culturais. De acordo com o modelo, a criatividade é resultante da interação de um sistema composto por três elementos: indivíduo, domínio e campo.

O indivíduo é o agente responsável por criar, aprimorar ou desenvolver uma ideia ou objeto. Para contribuir criativamente, é essencial que ele tenha um conhecimento profundo do domínio. O campo, por sua vez, é composto por especialistas que avaliam e validam essas contribuições. O domínio refere-se ao conjunto de regras, objetos e símbolos que compõem uma determinada área do conhecimento, e qualquer alteração nesse sistema depende da

aceitação pelo campo. Dessa forma, a criatividade ocorre dentro de um sistema dinâmico em que o indivíduo, a originalidade e o reconhecimento pelos pares são elementos interdependentes e essenciais (Csikszentmihalyi, 1988, 1996, 1999; Neves-Pereira & Fleith, 2020a).

Com base no Modelo Sistêmico da Criatividade, a avaliação das especialistas (campo) foi essencial para a análise e validação das ideias geradas pelos participantes (indivíduos) deste estudo, previamente identificadas como originais pela *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*. Nesse contexto, as aulas de Educação Ambiental e o Programa de Estímulo à Criatividade (domínio) desempenharam um papel fundamental ao preparar os estudantes com o conhecimento necessário para que pudessem desenvolver soluções criativas para os problemas ambientais apresentados. O Programa de Estímulo à Criatividade foi decisivo para preparar e estimular os estudantes a explorarem abordagens diferentes e, conseqüentemente, mais originais na busca por essas soluções adequadas ao problema.

É importante ressaltar ainda que o contexto cultural em que os estudantes estão inseridos também desempenha um papel fundamental na percepção em relação à viabilidade e à originalidade das ideias. Por exemplo, a sugestão de criar robôs para realizar a limpeza pode parecer inviável em determinados cenários, enquanto em países europeus, norte americanos ou asiáticos, onde a automação é mais presente no cotidiano, essa ideia pode ser encarada como uma solução plausível e até mesmo pouco original. Isso evidencia como a cultura influencia a forma como novas ideias são concebidas e avaliadas.

A educação do século XXI tem a missão de preparar os estudantes para atuar e competir em um cenário global, por meio da aquisição de conhecimentos e do desenvolvimento de habilidades essenciais para sua adaptação/desenvolvimento cultural, autonomia e permanência no mundo contemporâneo (Handayani et al., 2021). Entre essas habilidades, destacam-se o pensamento criativo, a inovação, o trabalho colaborativo, as habilidades de comunicação e a

resolução de conflitos (Aquiye-Mansilla et al., 2025; Gray, 2016; OECD, 2018; Partnership for 21st Century, 2008). Os documentos Agenda 2030, Agenda de Educação 2030 e o projeto *The Future of Education and Skills – Education 2030*, por sua vez, buscam alinhar tais habilidades às propostas da sustentabilidade (OECD, 2018; ONU, 2015; UNESCO, 2020).

Os achados desta pesquisa sugerem que o programa de estímulo à criatividade contribuiu para o desenvolvimento das competências delineadas pelo projeto *The Future of Education and Skills – Education 2030*, além de promover o alinhamento às metas educacionais da Agenda 2030. O programa favoreceu o desenvolvimento de habilidades consideradas essenciais para o indivíduo do século XXI, como pensamento criativo, geração de ideias, flexibilidade cognitiva, originalidade e capacidade de resolução de problemas.

Embora a relação entre criatividade e os desafios ambientais já tenha sido abordada em documentos internacionais importantes como a Declaração de Incheon (UNESCO, 2015), a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015) e o relatório *The Future of Education and Skills – Education 2030* (OECD, 2018), pesquisas recentes apontam que essa conexão ainda não tem gerado os resultados esperados. O panorama latino-americano apresentado no estudo ERCE-2019 revelou que os estudantes da região têm recebido poucas oportunidades para desenvolver plenamente seu potencial criativo, de modo a contribuir efetivamente para os objetivos da Agenda 2030 (Aquiye-Mansilla et al., 2025; UNESCO, 2020). Esse déficit no estímulo à criatividade impacta diretamente o cumprimento dos ODS, especialmente o ODS 4 e suas metas 4.4 e 4.7, que tratam do desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Com o intuito de contribuir com essa lacuna, o presente estudo propôs e testou estratégias práticas voltadas à promoção das habilidades criativas no contexto ambiental e avaliou as ideias geradas pelos participantes para a resolução de problemas ambientais emergentes. Por meio do instrumento *Cenários para Resolução Criativa de Problemas*

Ambientais, os participantes foram incentivados a gerar diferentes ideias para enfrentar o problema ambiental dos resíduos sólidos. Ao final da coleta de dados, as respostas obtidas resultaram em uma ampla gama de proposições, evidenciando a habilidade dos participantes em analisar questões ambientais, identificar a problemática e considerar múltiplas perspectivas e alternativas para a resolução do problema. Além disso, os achados indicaram a eficácia do instrumento em incentivar os estudantes a gerarem ideias criativas para a resolução dos problemas propostos nos cenários.

Os resultados desta pesquisa sugerem ainda que as respostas fornecidas pelos participantes podem contribuir, em diferentes momentos, para os quatro níveis de criatividade associada à sustentabilidade descritos por Saleh e Brem (2023). Inicialmente, no nível *mini*, os participantes do programa demonstraram a capacidade de gerar não apenas mais ideias, mas também ideias mais originais para solucionar um problema ambiental, promovendo soluções sustentáveis para o desafio proposto. Em um segundo momento, a criatividade pode ser expandida para o nível *little*, à medida que os participantes compartilham e aplicam suas ideias em suas famílias e comunidades. No futuro, ao ingressarem no mercado de trabalho, poderão alcançar os níveis *professional* e *big*, seja por meio da implementação de práticas sustentáveis em suas organizações, seja por meio da formulação de políticas públicas voltadas à sustentabilidade. Dado o potencial transformador da criatividade no contexto da sustentabilidade, é fundamental fomentar essa conexão no âmbito educacional, desde a educação infantil ao nível superior, ampliando as possibilidades para que um mesmo indivíduo transite por diferentes níveis ao longo de sua trajetória de vida.

Esses achados corroboram com as perspectivas de outros estudiosos que têm enfatizado a importância do estímulo à criatividade no ambiente educacional. A literatura destaca a necessidade de apoiar os estudantes para que possam pensar de maneira criativa e encontrar novas formas de atingir as metas de aprendizagem, além de desenvolver e expressar sua

criatividade por meio da busca por soluções originais, da problematização, do pensamento crítico, da curiosidade, da elaboração do conhecimento e da adaptação às mudanças (Alencar et al., 2015; Aquije-Mansilla et al., 2025; Beghetto, 2021; Bereczki & Kárpáti, 2018; Martinez, 2002; Nakano & Wechsler, 2018; Patston et al., 2021; Torrance, 1995). Nesse contexto, Narvaza e Manla (2024) recomendam estratégias direcionadas, como o aprendizado baseado em projetos e atividades interdisciplinares. Segundo os autores, essas intervenções podem estimular e fortalecer habilidades de pensamento criativo, essenciais tanto para o sucesso acadêmico quanto para a resolução de problemas no mundo real.

O programa de estímulo à criatividade proposto neste estudo está em consonância com a perspectiva desses pesquisadores ao proporcionar um ambiente dinâmico e interativo, no qual os estudantes puderam desenvolver suas habilidades criativas por meio de atividades vinculadas à Educação Ambiental em um parque ecológico. Nesse espaço ao ar livre, foram incentivados a explorar sua criatividade de forma lúdica e prática, reforçando a relevância de ambientes motivadores para a aprendizagem criativa.

Diante do panorama apresentado nesta seção, pode-se inferir que os estudantes participantes do programa de estímulo à criatividade, associado ao programa de Educação Ambiental, demonstraram estar mais preparados para enfrentar desafios emergentes, especialmente aqueles relacionados às questões ambientais. Esse processo envolveu a integração de diferentes perspectivas, fortalecendo sua capacidade de contribuir de forma criativa, ativa, flexível, original e sustentável para as sociedades atuais e futuras. Ao estimular o pensamento criativo e outras capacidades cognitivas dos estudantes, busca-se contribuir efetivamente para o avanço dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, além de promover uma educação mais alinhada às complexas demandas do século XXI.

CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DO ESTUDO

Esta pesquisa foi composta por dois estudos que, em conjunto, integram teoria e prática. O Estudo 1 (Estudo Piloto) estruturou e testou a metodologia de um Programa de Estímulo à Criatividade na Geração de Ideias para a Resolução Criativa de Problemas Ambientais, permitindo ajustes importantes para a condução e aperfeiçoamento do Estudo 2. No Estudo 2, foi implementado e analisado os resultados da versão final do Programa de Estímulo à Criatividade, com o objetivo de conduzir o Estudo Principal. Após a realização dos dois estudos, foi estruturado um modelo de resolução criativa de problemas aplicado ao contexto ambiental.

Os achados desta pesquisa corroboram pesquisas anteriores que demonstram que a criatividade pode ser desenvolvida por meio de programas de estímulo à criatividade e avança nos estudos da área ao interrelacionar estímulo à criatividade e Educação Ambiental para a geração de ideias que buscam solucionar problemas ambientais emergentes. A partir da investigação, destacam-se as seguintes conclusões e implicações do estudo:

Conclusões

1. A condução de um Estudo Piloto é essencial para testar ou calibrar a metodologia, garantir a efetividade e mitigar possíveis problemas que podem surgir durante a execução do Estudo Principal.
2. A estruturação, análise e a reformulação de programas de estímulo à criatividade devem considerar as características dos participantes, além de possíveis fatores externos, como interrupções relacionadas a pandemias ou outras circunstâncias que impactem o aprendizado dos participantes.
3. Programas de estímulo à criatividade devem incluir mais de quatro sessões, visto que

esse formato aumenta significativamente as chances de se obter resultados efetivos e estatisticamente significativos.

4. Programas de estímulo à criatividade são eficazes para o desenvolvimento das características relacionadas à criatividade (fluência, flexibilidade e originalidade) na geração de ideias geradas por estudantes do Ensino Fundamental para a resolução de problemas ambientais.
5. O programa de estímulo à criatividade foi eficaz em promover avanços significativos não apenas na quantidade de ideias geradas (fluência) e na variedade de abordagens (flexibilidade), mas também na capacidade de produzir respostas originais (originalidade).
6. Os dados indicam diferenças estatisticamente significativas nas características fluência, flexibilidade e originalidade na análise intragrupo do Grupo Experimental após a realização do programa de estímulo à criatividade. Na análise intragrupo do Grupo Controle, a única diferença significativa observada foi em relação à flexibilidade.
7. Na análise intergrupos, os dados confirmam diferenças estatisticamente significativas nas características fluência, flexibilidade e originalidade após as intervenções, com destaque para as melhorias no Grupo Experimental.
8. Participar de um programa de Educação Ambiental também aprimora a capacidade de geração de ideias para a resolução de problemas ambientais e contribui para o desenvolvimento das características fluência, flexibilidade e originalidade, com destaque para a flexibilidade.
9. É fundamental desenvolver não apenas estratégias para estimular a criatividade, mas também para avaliá-la de forma eficaz.
10. Definir critérios padronizados para avaliar e selecionar as ideias é essencial para garantir a confiabilidade dos resultados.

11. Estabelecer critérios claros e um limiar de frequência para caracterizar respostas incomuns é fundamental para identificar a originalidade das ideias e garantir a confiabilidade dos resultados.
12. Utilizar um instrumento capaz de identificar ideias menos frequentes é indispensável para a identificação da originalidade das respostas, principalmente quando em grande quantidade.
13. Nos dois estudos, as ideias mais recorrentes, ou seja, menos originais, geradas pelos participantes para solucionar problemas ambientais relacionados ao manejo correto de resíduos sólidos, concentraram-se em quatro categorias principais: (a) Controle do lixo e estética ambiental (meio convencional), (b) Investimento em recursos para coleta do lixo/resíduo (meio convencional), (c) Preservação/conservação ambiental (meio convencional) e (d) Conscientização ambiental de terceiros (meio convencional).
14. A categoria com maior frequência de ideias foi Controle do lixo e estética ambiental (meio convencional), com destaque para respostas como “Jogar o lixo na lixeira”.
15. As ideias consideradas originais, produzidas pelos participantes nos dois estudos, foram distribuídas em 15 categorias diferentes.
16. No Estudo 1, as categorias de respostas originais com menor frequência foram: (a) Práticas de aceleração do processo de eliminação do lixo/resíduo do ambiente (meio convencional) e (b) Pressão legislativa (meio tecnológico). Cada uma foi representada por apenas uma resposta: “Queima do lixo” e “Desenvolver uma forma de voltar no tempo e fazer uma lei que proíbe eles de sujarem”.
17. No Estudo 2, a categoria de resposta original menos frequente foi “Recompensa material (meio convencional)”, representada por uma única ideia: “Quem juntar mais lixo ganha dez mil reais e para não jogarem novamente, a cada mês teria isso de novo”.
18. As ideias identificadas como originais precisam ser validadas pelo campo. Isso

contribui para que as soluções propostas não apenas possuam caráter original, mas também útil e passível de execução, dentro do contexto analisado.

19. Entre as ideias originais do Estudo Principal, o campo, representado pelas *experts*, destacaram como mais equilibradas nas três dimensões avaliadas (originalidade, utilidade e viabilidade) as ideias de “Evitar o uso de descartáveis”, “Usar produtos permanentes”, “Desenvolver lixeiras eletrônicas móveis” e “Criar produtos que desintegram lixo”.
20. Três das quatro ideias mais bem avaliadas pelas *experts* foram desenvolvidas por participantes do grupo experimental pós-teste.
21. As ideias “Evitar o uso de descartáveis” e “Usar produtos permanentes” foram vistas como viáveis e úteis pelas especialistas, no entanto, a ausência de elementos novos dificultou o reconhecimento dessas propostas como soluções originais.
22. As ideias “Desenvolver lixeiras eletrônicas móveis” e “Criar produtos que desintegram lixo” foram vistas como originais e úteis, todavia, a falta de tecnologias e/ou de recursos disponíveis para sua execução impediu que fossem avaliadas como soluções viáveis.
23. O indivíduo desempenha um papel fundamental na resolução de problemas ambientais, sendo responsável por aplicar seus conhecimentos e habilidades na elaboração de soluções.
24. O domínio é essencial para a geração de soluções criativas. Neste estudo, ele foi ampliado pelas aprendizagens nas aulas de Educação Ambiental e pelas habilidades desenvolvidas no programa de estímulo à criatividade, destacando a importância de conhecimentos e habilidades específicas na resolução criativa de problemas ambientais.
25. Programas de estímulo à criatividade, integrados à Educação Ambiental, contribuem significativamente para que os estudantes elaborem ideias mais criativas, originais e pertinentes diante dos desafios ambientais contemporâneos.

26. A validação das ideias por um campo de *experts* é fundamental para garantir não apenas a originalidade das ideias, mas também sua utilidade e viabilidade.

Implicações Práticas e Teóricas

O presente estudo, em consonância com pesquisas anteriores, confirma que a criatividade pode ser desenvolvida por meio de metodologias específicas que estimulam e fortalecem características e processos relacionados à criatividade. Esta pesquisa avança na área ao relacionar o desenvolvimento dessas dimensões ao contexto da Educação Ambiental.

No caso deste estudo, foram estimuladas três habilidades relacionadas à criatividade: fluência, flexibilidade e originalidade, com foco no processo de geração de ideias direcionadas à resolução de problemas ambientais. Na análise intergrupos do Estudo Principal, as três características apresentaram *scores* estatisticamente mais elevados no grupo experimental em comparação ao grupo controle após a intervenção. Já na análise intragrupos, observou-se um avanço significativo nas três características avaliadas apenas no grupo experimental, enquanto o grupo controle apresentou melhoria estatisticamente significativa apenas na dimensão da flexibilidade.

Os resultados indicam que, assim como o programa de estímulo à criatividade favoreceu o desenvolvimento de habilidades criativas, o programa de Educação Ambiental também contribuiu para esse processo, especialmente no que se refere à flexibilidade, ainda que em menor grau. Nesse contexto, destaca-se a importância do domínio prévio do indivíduo como fator relevante para o aprimoramento de suas habilidades criativas e resolução de problemas específicos.

O estudo ainda contribui para o campo ao ampliar o foco para além da geração de ideias, explorando também os processos de avaliação e seleção das propostas, por meio de instrumentos desenvolvidos especificamente para o contexto deste estudo. Durante a realização

do programa, foi possível identificar estratégias eficazes para o estímulo à criatividade em contextos ambientais. Na fase de coleta de dados, foi possível testar um instrumento capaz de favorecer a geração de ideias dos participantes nesse mesmo contexto. Já na fase de análise dos dados, foram adotadas medidas para padronizar e reduzir possíveis vieses na avaliação e seleção das ideias geradas pelos participantes. Também foi possível elaborar e testar instrumentos eficazes para as análises realizadas. O estudo reforça a importância de utilizar critérios reconhecidos pela literatura para validar as propostas originais, assegurando maior rigor e confiabilidade às conclusões.

Modelo 10 C's para a Resolução Criativa de Problemas Ambientais

Tomando por base os dois estudos desenvolvidos nesta tese, é proposto um modelo de resolução criativa de problemas especificamente voltado para o contexto ambiental. Intitulado *Modelo 10 C's para a Resolução Criativa de Problemas Ambientais*, o modelo sugere um conjunto de competências que integram conhecimentos e habilidades, proporcionando uma abordagem integral e cíclica para a resolução criativa de problemas ambientais.

Assim como no processo cíclico de resolução de problemas *The Problem-Solving Cycle* (Pretz et al., 2003), o modelo aqui apresentado também adota uma estrutura cíclica com etapas pré-definidas, que não necessariamente precisam seguir a ordem indicada. A estrutura cíclica descrita por Pretz et al. (2003) propõe sete estágios: reconhecer o problema, defini-lo mentalmente, desenvolver estratégias, organizar o conhecimento, alocar recursos, monitorar o progresso e avaliar a solução.

A proposta do *The Problem-Solving Cycle* destaca principalmente os aspectos mentais da resolução de problemas. Nesse sentido, o modelo dos *10 C's* avança ao expandir o escopo para além da dimensão cognitiva, incorporando também competências e habilidades atitudinais, comportamentais e contextuais relacionadas ao cenário ambiental, como o

conhecimento específico, o comprometimento com a ação, a criticidade, a colaboração e a conduta criativa sustentável.

Da mesma forma, o modelo aqui apresentado também dialoga com a proposta do *Creative Problem Solving* (Treffinger, 2007), que organiza o processo de resolução de problemas em três dimensões: compreensão do desafio, geração de ideias e preparação para a ação, distribuídos em seis estágios específicos. Embora o CPS favoreça a inovação e a adaptação, não explicita e relaciona dimensões éticas e ambientais durante o processo de resolução de problemas.

Nesse contexto, os *10 C's* representam um avanço ao substituir a noção de problema por um cenário, reconhecendo as questões ambientais em sua complexidade e múltiplas dimensões. O modelo incorpora ainda habilidades como a criticidade, que possibilita uma avaliação reflexiva do cenário; o comprometimento, que evidencia o engajamento do indivíduo com a ação; e a colaboração, que ressalta a importância das parcerias para o sucesso da resolução do problema.

Além disso, contempla a etapa de criação, que se refere à aplicação prática das habilidades criativas, e a conduta criativa sustentável, que articula práticas criativas com comportamentos ecológicos. Por fim, inclui a etapa de correção, que permite ajustes no processo sempre que necessário, garantindo maior eficácia e adequação das soluções apresentadas.

Desse modo, o modelo proposto mantém pontos de convergência com as propostas anteriormente apresentadas, ao adotar uma estrutura cíclica e flexível. Mas, avança ao integrar dimensões críticas, colaborativas e sustentáveis, transformando a noção de problema isolado em um cenário complexo e dinâmico que demanda uma abordagem fundamentada em conhecimentos, comprometida, integral e interdisciplinar do problema.

A partir deste contexto, *Modelo 10 C's para a Resolução Criativa de Problemas*

Ambientais que compõem essa abordagem sistêmica são: (1) Cenário, (2) Conhecimento, (3) Criticidade, (4) Comprometimento, (5) Colaboração, (6) Criação, (7) Concepção, (8) Conduta Criativa Sustentável, (9) Checagem e (10) Correção. A seguir, sintetizamos cada um dos dez elementos que compõem o Modelo:

1. **Cenário:** Envolve a análise e o reconhecimento do contexto específico da problemática ambiental, considerando sua dinâmica e impactos. O cenário representa o local onde a problemática envolvida foi gerada, ou onde seus efeitos mais podem ser percebidos. É constituído por motivações e memórias daqueles que estão envolvidos no problema. Ele inclui características dos sistemas sociais, dos ambientes físicos, da natureza e das pessoas envolvidas diretamente ou indiretamente na questão.
2. **Conhecimento:** Constitui o levantamento e o aprofundamento sobre o problema ambiental. O conhecimento envolve conhecer a pessoa, grupo de pessoas ou entidade, que realiza determinado comportamento antiecológico e gera problemas ao meio ambiente. Envolve ainda conhecer integralmente a problemática em questão e as possíveis causas e consequências geradas por esses problemas para o sistema e suas partes.
3. **Criticidade:** Representa o desenvolvimento de uma visão crítica fundamentada em dados e evidências, reconhecendo a complexidade, a integralidade e as múltiplas facetas da questão. A criticidade envolve compreender a complexa e sistêmica interação entre aspectos ecológicos, políticos, econômicos, sociais, culturais, educacionais, sanitários, entre outros aspectos do problema.
4. **Comprometimento:** É o engajamento ativo na busca por soluções, assumindo responsabilidade e participação efetiva. Representa o comprometimento do sujeito ou grupo de pessoas com a ação. Para haver comprometimento, é importante que o(s) indivíduo(s) se envolvam e estejam motivados com a problemática e, principalmente,

com a ação. O comprometimento é influenciado pelos valores e crenças da pessoa, pela sua disposição para se envolver e responder à situação apresentada, pelos conhecimentos que possui, pelas motivações que apresenta e por aspectos de sua personalidade.

5. Colaboração: Configura o estabelecimento de parcerias e ações coletivas, promovendo esforços conjuntos para solucionar desafios ambientais. Essa fase envolve habilidades interpessoais como motivação, liderança, comunicação e construção de relacionamentos. Inclui ainda o que Saleh e Brem (2023) chamam de *Criatividade Comunitária*, na qual grupos de pessoas são incentivados a desempenhar um papel participativo na busca coletiva por práticas e soluções sustentáveis.
6. Criação: Configura a geração de múltiplas ideias, abordando a resolução do problema sob diferentes perspectivas. Envolve o estímulo e desenvolvimento das habilidades e competências relacionadas à criatividade, especificamente, as três características envolvidas neste estudo: fluência, flexibilidade e originalidade. A criação representa a fluidez das ideias, a maleabilidade e adaptabilidade em relação aos aspectos relacionados ao problema e a originalidade no desenvolvimento das ideias que poderão solucionar a problemática.
7. Concepção: Corresponde à seleção das melhores ideias, definição de objetivos e planejamento para sua implementação. Essa fase envolve a *Preparação para a Ação* (Treffinger, 2007). Na concepção é importante que o problema seja bem definido, ou seja, tenha objetivos claros, caminho de resolução estabelecido e obstáculos delineados. Nesse momento, as melhores ideias, formuladas na fase anterior, serão selecionadas e, então, transformadas em soluções passíveis de execução.
8. Conduta Criativa Sustentável: Refere-se à execução prática de ações sustentáveis, criativas e viáveis, com o objetivo de gerar impacto positivo frente aos problemas

ambientais. Essa conduta envolve a implementação das ideias concebidas e delineadas na fase anterior, por meio de comportamentos humanos criativos voltados à resolução de desafios socioambientais previamente identificados. Tais comportamentos são atualmente reconhecidos como ações prioritárias para a preservação dos recursos naturais, a conservação da biodiversidade e a promoção do bem-estar das gerações presentes e futuras. A Agenda 2030 reforça esse compromisso, ao incentivar a criação e a adoção de ideias e práticas sustentáveis.

9. Checagem: Compreende a avaliação das soluções implementadas, verificando sua efetividade, utilidade e viabilidade. A fase de checagem envolve o monitoramento das ações executadas na fase anterior, avaliando o progresso da ideia em direção ao objetivo formulado durante a fase de Criação para a resolução do problema.
10. Correção: Caracteriza a etapa de revisão e aprimoramento das soluções previamente aplicadas, com o objetivo de promover melhorias contínuas. Envolve a identificação e o ajuste de possíveis falhas, erros ou insuficiências nas estratégias adotadas para enfrentar o problema. Nem sempre é necessário modificar completamente a ideia ou o plano de ação; em muitos casos, ajustes pontuais em determinados aspectos já são suficientes para tornar a solução mais eficaz.

Cada uma dessas etapas exerce um papel essencial no processo criativo de resolução de problemas ambientais, abrangendo desde a compreensão inicial da situação até a implementação e o aprimoramento das soluções propostas. Trata-se de um modelo dinâmico, não linear e multidimensional, visto que as etapas não seguem uma ordem rígida e fixa. Dependendo do contexto, algumas fases podem ser puladas, adaptadas ou retomadas conforme necessário. Por ser um processo cíclico, à medida que falhas ou limitações são identificadas, torna-se possível, e muitas vezes necessário, revisitar etapas anteriores para aperfeiçoar o caminho percorrido

O modelo destaca a importância da Educação Ambiental na promoção de uma compreensão realista dos desafios ecológicos, incentivando uma abordagem crítica, mas ao mesmo tempo sensível e sistêmica em relação às questões ambientais. Além disso, reforça a urgência do desenvolvimento de competências essenciais para o indivíduo do século XXI, como a criatividade, para a geração de ideias originais, úteis e viáveis diante dos problemas ambientais contemporâneos.



Figura 1: Representação do Modelo 10'C's para a Resolução Criativa de Problemas Ambientais

O modelo é dividido em três fases principais. A primeira fase contempla, essencialmente, os quatro primeiros C's da teoria: *Cenário*, *Conhecimento*, *Críticidade* e *Comprometimento*. Nessa etapa, o foco está na prática de habilidades como identificação do problema, iniciativa, análise crítica e aprofundada do contexto ambiental problemático. Espera-

se que, com base no conhecimento ecológico prévio, nas análises críticas realizadas, nas motivações individuais e na compreensão sistêmica do cenário em questão, os indivíduos se sintam envolvidos, comprometidos e aptos a gerar ideias para, posteriormente, adotar condutas sustentáveis em prol da resolução do problema (Cruz & Carvalho, 2024; Csikszentmihalyi, 1988; Gürbüz & Çalik, 2021; Partnership for 21st Century, 2008; Rohmanurmeta & Dewi, 2020; Ryan, 2022; Skanavis et al., 2020; Stedile et al., 2021; Zangori & Cole, 2019).

A segunda fase contempla os C's 5, 6 e 7: *Colaboração, Criação e Concepção*. Esta fase desempenha um papel central no Modelo ao integrar habilidades essenciais para o indivíduo do século XXI como criatividade, colaboração e resolução de problemas. Nesta etapa, a *Colaboração*, ou seja, o estabelecimento de parcerias estratégicas é fundamental para viabilizar as ações propostas e ampliar as chances de alcançar resultados positivos. Os tópicos *Criação e Concepção*, por sua vez, dizem respeito diretamente à aplicação das habilidades criativas necessárias para idealizar e estruturar soluções originais frente aos desafios ambientais. O foco principal desta fase está na geração e seleção das melhores ideias, aliadas à articulação colaborativa, que serão implementadas (Alencar et al., 2015; Aquije-Mansilla et al., 2025; Beghetto, 2021; Bereczki & Kárpáti, 2018; Csikszentmihalyi, 1988; Handayani et al., 2021; Ismail et al., 2024; Martinez, 2002; OECD, 2018; Partnership for 21st Century, 2008; Patston et al., 2021; Saleh & Brem, 2023; Selby et al., 2004; Torrance, 1995; Treffinger, 2007; Virapongse et al., 2016).

A terceira fase envolve os tópicos 8, 9 e 10: *Conduta Criativa Sustentável, Checagem e Correção*. Essa etapa simboliza a culminação do modelo, representando a concretização do planejamento elaborado nas fases anteriores. No tópico 8, *Conduta Criativa Sustentável*, o indivíduo é chamado à ação, ou seja, à implementação prática da ideia criativa e sustentável gerada anteriormente. No tópico 9, *Checagem*, espera-se que os resultados da ação sejam avaliados de forma crítica: a solução foi eficaz? Houve falhas? É possível aprimorá-la? Por

fim, o tópico 10, *Correção*, exige que o sujeito reflita sobre os aspectos que não funcionaram como o esperado e promova os ajustes necessários para tornar a solução mais efetiva. Nesta fase, a Criatividade e a Educação Ambiental devem atuar de forma integrada, promovendo práticas inovadoras que não apenas solucionem problemas ambientais imediatos, mas também cultivem uma mentalidade crítica, criativa e sustentável, com impactos futuros a médio e longo prazo. Trata-se do momento de colocar as ideias em prática, testá-las, avaliá-las e ajustá-las quando necessário. As habilidades de saber como, quando e onde agir, avaliar criticamente o problema e adaptar-se a novas situações são fundamentais nessa fase (Cheng, 2018, 2019; Corral-Verdugo & Pinheiro, 2004; Daskolia et al., 2012; Kalafati et al., 2025; ONU, 2015; Pato & Campos, 2017; Pinheiro & Pinheiro, 2007; Rodrigues & Chagas-Ferreira, 2023; Sandri, 2013).

O modelo *10 C's para a Resolução Criativa de Problemas Ambientais* foi desenvolvido com o propósito de contribuir para o planejamento, consolidação e avaliação de ações transformadoras no cotidiano das pessoas, alinhadas às demandas globais da sustentabilidade e à busca por soluções criativas e efetivas para os problemas ambientais. Ao integrar dimensões cognitivas, afetivas e práticas, o modelo tem como objetivo apoiar a formação de indivíduos criativos, críticos e atuantes, capazes de identificar, compreender e intervir de forma inovadora diante dos complexos desafios ecológicos que caracterizam o século XXI.

A formulação deste modelo foi fundamentada nos resultados alcançados ao longo desta tese. Os dados mostraram que estimular a criatividade com foco na resolução de problemas ambientais é uma estratégia efetiva para desenvolver habilidades essenciais, como fluência, flexibilidade e originalidade na resolução de problemas ambientais. As ideias geradas pelos participantes se revelaram não apenas criativas, mas também viáveis e relevantes para problemas reais, como o manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Além disso, os resultados do estudo indicaram ainda que, o aprofundamento de

conhecimentos sobre as questões ambientais, bem como a sensibilização promovida por meio de práticas de Educação Ambiental, teve papel decisivo no fortalecimento das competências criativas dos participantes. A articulação entre habilidades como pensamento criativo, pensamento crítico, identificação/resolução de problemas e conhecimento ecológico revelou ser uma estratégia promissora para o enfrentamento de desafios ambientais locais e globais.

Assim, os achados desta pesquisa não apenas confirmam a efetividade do programa de estímulo à criatividade na geração de soluções para problemas ambientais, mas também sustentam a relevância e aplicabilidade do modelo como uma proposta estruturada para fomentar e colocar em prática a criatividade em contextos ambientais desafiadores. O modelo constitui-se como uma contribuição para os ODS e os campos da Criatividade, da Sustentabilidade e da Educação Ambiental, ao unir teoria e prática em prol de soluções sustentáveis e criativas para desafios ecológicos emergentes. O Modelo deve ser pauta de testagem e avaliações futuras, uma vez que é apresentado aqui ainda em sua versão preliminar.

Limitações do Estudo

1. A pandemia de COVID-19 impactou significativamente o desenvolvimento dos estudantes participantes, especialmente porque muitos passaram pelo processo de alfabetização no auge da crise sanitária. Esse contexto pode ter influenciado tanto a interpretação das atividades quanto o desempenho nas tarefas de leitura/escrita propostas.
2. Existem lacunas quanto à avaliação da criatividade prévia dos estudantes. Por exemplo, os participantes que apresentaram respostas mais criativas já possuíam esse perfil antes de participarem do estudo? Testes adicionais seriam necessários para verificar se os estudantes identificados como mais criativos foram, de fato, aqueles que apresentaram maior desenvolvimento nas habilidades criativas avaliadas após a realização do

programa.

3. O estudo utilizou apenas um tipo de problema ambiental (questão relacionada aos resíduos sólidos) em dois cenários distintos. Caso outros tipos de problemas fossem aplicados, não se pode afirmar que os grupos apresentariam o mesmo desempenho e resultados.
4. Não foi considerado o local de residência das crianças nem a sua escola de origem. Dessa forma, não se levou em conta o contexto em que estavam inseridas, como, por exemplo, se viviam em áreas rurais ou frequentavam escolas que já incluíam, em seus Projetos Políticos-Pedagógicos (PPP), ações de conscientização ambiental, o que poderia ter influenciado suas respostas.
5. Não se verificou se havia membros da família envolvidos ou trabalhando com questões ambientais, o que poderia afetar o engajamento ou conhecimento prévio dos estudantes.
6. O perfil dos estudantes que apresentaram as ideias mais originais (identificadas pela Base de Dados para Identificação de Respostas Originais) não foi avaliado.
7. O perfil dos estudantes que apresentaram as soluções mais originais, úteis e viáveis (apontadas pelas *experts*) não foi avaliado.
8. Não foram comparadas as percepções dos professores sobre os estudantes mais criativos em sala de aula com os resultados obtidos nos instrumentos de avaliação utilizados no estudo.
9. Não foram realizadas avaliações processuais ao longo do Programa de Estímulo à Criatividade, o que poderia fornecer dados mais detalhados sobre a evolução da criatividade dos participantes.

Sugestões para Estudos Futuros

Este estudo foi pioneiro ao integrar estímulo à criatividade e Educação Ambiental,

reconhecendo que, assim como as habilidades criativas são essenciais para a formação integral dos indivíduos no século XXI, o conhecimento ecológico em prol da sustentabilidade planetária também o é. Nesse contexto, a convergência entre essas duas áreas torna-se central para a consecução de objetivos comuns, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Visando complementar e aumentar o escopo de pesquisas na área, são sugeridos alguns temas para pesquisas futuras:

1. Replicar o estudo com uma amostra maior e geograficamente mais diversificada de estudantes.
2. Investigar a partir de estratégias qualitativas aqueles participantes que geraram as respostas mais criativas (fluência, flexibilidade e originalidade) para compreender quais os processos familiares, escolares e sociais que podem favorecer os maiores *scores* nas características avaliadas.
3. Comparar as percepções dos professores sobre os estudantes mais criativos em sala de aula com os resultados obtidos nos instrumentos de avaliação utilizados no estudo.
4. Analisar o perfil dos estudantes que apresentaram as ideias mais criativas identificadas pela *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*.
5. Analisar o perfil dos estudantes que apresentaram as ideias mais criativas identificadas por *experts* na área.
6. Realizar avaliações processuais, incluindo testes intermediários ao longo do programa, além do pré e pós-testes, com o intuito de examinar o processo criativo dos participantes em maior profundidade.
7. Aplicar diferentes tipos de cenários, mantendo o contexto ambiental, mas explorando distintos problemas ecológicos como: escassez e poluição da água, queimada criminosa, extinção da fauna, extinção da flora e mudanças climáticas.
8. Investigar outras dimensões da criatividade, como a elaboração e a criação de títulos

expressivos para cenários de resolução criativa de problemas ambientais.

9. Explorar com mais profundidade a etapa de identificação do problema e a construção de cenários pelos participantes, e não apenas sua resolução.
10. Incluir observações sistemáticas ao longo da implementação do programa como parte do delineamento metodológico da pesquisa.
11. Analisar a percepção dos participantes sobre o programa como forma de avaliação da metodologia aplicada.
12. Testar e avaliar o modelo *10 C's para a Resolução Criativa de Problemas Ambientais*.

Ao final deste trabalho, conclui-se que programas de estímulo à criatividade desenvolvidos no ambiente escolar podem contribuir significativamente para o aprimoramento das habilidades criativas dos estudantes. Quando associados à Educação Ambiental, esses programas favorecem a geração de um número maior de ideias, mais originais e sob diferentes perspectivas, voltadas à resolução de problemas ambientais.

Espera-se que este estudo colabore para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, formando estudantes preparados para enfrentar as demandas socioambientais emergentes do século XXI. Almeja-se, ainda, incentivar a formulação de políticas educacionais que promovam não apenas a criatividade, mas sua prática orientada pela sustentabilidade. Por fim, deseja-se que este trabalho contribua para a formação de sujeitos ecológicos, conscientes e corresponsáveis pela vida sustentável no planeta.

REFERÊNCIAS

- Abdulla, A., & Cramond, B. (2017). After six decades of systematic study of creativity: What do teachers need to know about what it is and how it is measured? *Roeper Review*, 39(1), 9–23. <https://doi.org/10.1080/02783193.2016.1247398>
- Agbedahin, A. (2019). Sustainable development, education for sustainable development, and the 2030 agenda for sustainable. *Sustainable Development*, 27(4), 669–680. <https://doi.org/10.1002/sd.1931>
- Alabbasi, A., Reiter-Palmon, R., & Acar, S. (2023). Problem finding and divergent thinking: a multivariate meta-analysis. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 1-12. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/aca0000640>
- Alencar, E. S. (1975). Efeitos de um programa de criatividade em alunos de 4ª e 5ª séries. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 24(1), 3-15. <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=4&sid=5c93dec0-6ac8-452c-a82e-0082cebe6ef0%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHVpZCZsYW5nPXB0LWJyJnNpdGU9ZWZlWxpdmU%3d#AN=sbfgv.000015556&db=cat08036a>
- Alencar, E., & Fleith, D. (2009). *Criatividade: Múltiplas perspectivas* (3 ed.). Editora da Universidade de Brasília.
- Alencar, E. S., Fleith, D. S., Borges, C. N., & Boruchovitch, E. (2018). Criatividade em sala de aula: Fatores inibidores e facilitadores segundo coordenadores pedagógicos. *Psico-USF*, 23(3), 555–566. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-82712018230313>
- Alencar, E., Fleith, D., Boruchovitch, E., & Borges, C. (2015). Criatividade no ensino fundamental: Fatores inibidores e facilitadores. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 31(1), 105–114. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-37722015011849105114>

- Alves-Oliveira, P., Arriaga, P., Cronin, M., & Paiva, A. (2020). Creativity Encounters Between Children and Robots. *Proceedings of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, (pp. 379–388). <https://doi.org/10.1145/3319502.3374817>
- Alves-Oliveira, P., Arriaga, P., Xavier, C., Hoffman, G., & Paiva, A. (2021). Creativity landscapes: Systematic review spanning 70 years of creativity interventions for children. *The Journal of Creative Behavior*, 0(1), 1–25. <https://doi.org/10.1002/jocb.514>
- Amabile, T. M., & Pillemer, J. (2012). Perspectives on the social psychology of creativity. *Journal of Creative Behavior*, 46(1), 3-15. <https://10.1002/jocb.001>
- Amabile, T. (2020). Creativity, artificial intelligence, and a world of surprises. *Academy of Management Discoveries*, 6(3), 351-354. <https://doi.org/10.5465/amd.2019.0075>
- Aprinastuti, C. (2020). Developing 21st century skills for elementary school students grade 1 by implementing indonesian traditional games in mathematic learning. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 422(1), 80–82. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200323.094>
- Aquije-Mansilla, M. E., Rios, T. C.-D., Solis-Trujillo, B. P., & Pérez-Ruiz, J. C. (2025). Teaching strategies and development of creativity in education. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 9(2), 1273-1282. <https://doi.org/10.55214/25768484.v9i2.4749>
- Arraes, M. C., & Videira, M. C. (2019). Breve histórico da educação ambiental no Brasil. *Revista Multidisciplinar e de Psicologia* 13(46), 101–118. <http://dx.doi.org10.14295/online.v13i46.1874>
- Aspesi, C., Dessen, M., & Chagas, J. (2008). A ciência do desenvolvimento humano: Tendências atuais e perspectivas futuras. In M. Dessen & Á. Costa-Júnior (Orgs.), *A ciência do desenvolvimento humano: Uma perspectiva interdisciplinar* (pp. 19–36). Artmed.
- Astini, A., Lukito, A., & Siswono, T. (2020). Development of problem-based mathematics learning tool to train the creativity of learners on the number of assessment materials and

- difference between two fraction in grade IV elementary. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(8), 1438–1443.
<https://jurnal.uns.ac.id/ijsascs/article/view/49460>
- Awan, S., Kanwal, W., & Qamar, A. (2021). Development of Creativity among Elementary Level Students of Low Socio-Economic Background through Guided Inquiry: An Empirical Evidence from Islamabad Pakistan. *Global Sociological Review*, 6(4), 38–48.
[https://doi.org/10.31703/gsr.2021\(VI-IV\).05](https://doi.org/10.31703/gsr.2021(VI-IV).05)
- Bansal, P., & Nagpal, R. (2015). Fostering creative thinking through experiential LEARNING in environmental education. *Journal of Education*, 5(1), 44–46.
https://www.academia.edu/26044457/FOSTERING_CREATIVE_THINKING_THROUGH_EXPERIENTIAL_LEARNING_IN_ENVIRONMENTAL_EDUCATION?auto=citations&from=cover_page
- Barreto, N., & Zaneti, I. (2020). Educação ambiental e sustentabilidade como análise reflexiva dos resíduos sólidos no cotidiano escolar. *Anais do 11º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos*, 11(1). <https://institutoventuri.org/ojs/index.php/FIRS/article/view/129>
- Beghetto, R. A. (2021). Creative learning in education. In M. L. Kern, & M. L. Wehmeyer (Eds), *The Palgrave Handbook of Positive Education* (pp. 473-492). Palgrave Macmillan.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-64537-3>
- Berezki, E., & Kárpáti, A. (2018). Teachers’ beliefs about creativity and its nurture: A systematic review of the recent research literature. *Educational Research Review*, 23(1), 25–56. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.10.003>
- Betancourt, J., Valadez, M. D., Rodríguez-Naveiras, E., Flores, J. F., & África, B. (2022). Differences between creativity and gender in students with high abilities attending a school with total grouping. *Children*, 9(7), Article 1081.
<https://doi.org/10.3390/children9071081>

- Birgili, B. (2015). Creative and critical thinking skills in problem-based learning environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71–80.
<https://doi.org/10.18200/JGEDC.2015214253>
- Bohnenberger, J., & Terry, A. (2014). *Action-based problem solving teacher's manual junior & middle divisions*. Future Problem Solving Program International.
- Bortoli, L., & Castaman, A. (2020). Oficina de arte com sucata eletrônica: uma alternativa para a educação ambiental baseada na reutilização e aprendizagem criativa. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 37(4), 61-80.
<https://doi.org/10.14295/remea.v37i4.11668>
- Bousalis, R. R. (2021). The counterculture generation: Idolized, appropriated, and misunderstood. *The Councilor: A Journal of the Social Studies*, 82(2), pp. 1–25.
https://thekeep.eiu.edu/the_councilor/vol82/iss2/3
- Brandt, W. C. (2021). *Measuring student success skills: A review of the literature on self-directed learning 21st Century Success Skills*. Center for Assessment.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED617833.pdf>
- Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological models of human development. In T. Husén & T. N. Postlethwaite (Eds.), *International encyclopedia of education* (2nd ed., Vol. 3, pp. 1643–1647). Pergamon Press.
- Câmara dos Deputados. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*.
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm
- Carter, N., & Huby, M. (2005). Ecological citizenship and ethical investment. *Environmental Politics*, 14(2), 255–272. <https://10.1080/09644010500055159>
- Carvalho, I. (2008). *Educação ambiental: A formação do sujeito ecológico* (3 ed.). Cortez.

- Chen, P.-Z., Chang, T.-C., & Wu, C.L. (2020). Effects of gamified classroom management on the divergent thinking and creative tendency of elementary students. *Thinking Skills and Creativity*, 36(1) Article 100664. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100664>
- Cheng, L., Xu, W., Gao, Q., Ma, X., & Zhang, Y. (2021). Effects of dialogic reading on the creativity development of a chinese student. *Creative Education*, 12(1), 2371–2389. <https://doi.org/10.4236/ce.2021.1210179>
- Cheng, L., Wang, M., Chen, Y., Niu, W., Hong, M., & Zhu, Y. (2022). Design my music instrument: A project-based science, technology, engineering, arts, and mathematics program on the development of creativity. *Frontiers in Psychology*, 12(1), Article 763948. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.763948>
- Cheng, V. M. (2018). Views on creativity, environmental sustainability and their integrated development. *Creative Education*, 9(5), 719–743. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.95054>
- Cheng, V. M. (2019). Developing individual creativity for environmental sustainability: Using an everyday theme in higher education. *Thinking Skills and Creativity*, 33(1), Article 100567. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.05.001>
- Clark, R. M., Stabryla, L. M., & Gilbertson, L. M. (2020). Sustainability coursework: Student perspectives and reflections on design thinking. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(3), 593–611. <http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-09-2019-0275>
- Clover, D. (2003). Environmental adult education: Critique and creativity in a globalizing world. *New directions for adult and continuing education*, 2003(99), 5–15. <https://doi.org/10.1002/ace.105>
- Cook, S. W. (2007). Métodos de pesquisa nas relações sociais: Delineamentos de pesquisa (vol. 1). EPU.

- Connelly, L. (2008). Pilot Studies. *Medsurg nursing*, 17(6), 411.
<https://www.proquest.com/openview/553d762f3224a627486acfbf1a7320e0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=30764>
- Consorte-McCrea, A., & Newing, H. (2015). Creating spaces for interdisciplinary exchange in higher education: A case study. *Local Economy*, 30(3), 265–279.
<http://dx.doi.org/10.1177/0269094215578219>
- Corazza, G., & Glăveanu, V. (2020). Potential in creativity: Individual, social, material perspectives, and dynamic. *Creativity Research Journal* 32(1), 81–91.
<https://doi.org/10.1080/10400419.2020.1712161>
- Corral, V. (2001). *Comportamiento proambiental: una introducción al estudio de las conductas protectoras del ambiente*. Resma.
- Corral, V. (2003). Situational and personal determinants of waste control practices in northern Mexico: a study of reuse and recycling behaviors. *Resources, Conservation and Recycling*, 39(1), 265-281. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(03\)00032-6](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(03)00032-6)
- Corral-Verdugo, V., & Pinheiro, J. D. (2004). Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 5(1y2), 1-26.
https://dlwqtxts1xzle7.cloudfront.net/5379815/vol_5_1y2_a-libre.pdf
- Cruz, V., & Carvalho, M. (2024). Horta Escolar Agroecológica, trabalho com projetos e a Educação Ambiental: um estudo com professores do Ensino Fundamental II. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 19(3), pp. 133–146.
<https://doi.org/10.34024/revbea.2024.v19.16102>
- Cruz, C., Melo, I., & Marques, S. (2016). A Educação ambiental brasileira: História e adjetivações. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 11(1), 183-195.
<https://doi.org/10.34024/revbea.2016.v11.2097>

- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture, and person: A systems view of creativity. In R. Sternberg, & J. Davisdon (Eds), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 325–339). Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. HarperCollins.
- Csikszentmihalyi, M. (1999). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 313–335). Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M., & Nakamura, J. (2001). Catalytic creativity: The case of Linus Pauling. In R. Sternberg & N. Dess (Eds.), *American psychologist* (4 ed., pp. 337–341). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.4.337>
- Cuche, D. (2002). *A noção de cultura nas ciências sociais* (V. Ribeiro, Trad., 2ª ed.). EDUSC.
- Daskolia, M., Dimos, A., & Kampylis, P. (2012). Secondary teachers' conceptions of creative thinking. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(2) 269–290. <https://eric.ed.gov/?id=EJ990520>
- Davies, D., Jindal-Snape, D., Collier, C., Digby, R., Hay, P., & Howe, A. (2013). Creative learning environments in education: A systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 8(1), 80–91. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.07.004>
- Deus, A., Cancian, Q., Silva, A., Silva, G., & Malacarne, V. (2023). Alfabetização em tempos de pandemia: realidade e desafios na percepção das famílias. *Boletim de Conjuntura*, 14(42), pp. 22–35. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7995715>
- Djurayeva, D. (2023). Modern environmental problems and solutions. *Innovative Research in the Modern World: Theory and Practice*, 2(12), 13–17. <https://in-academy.uz/index.php/zdit/article/view/12010>
- Dobson, A. (2003). *Citizenship and the environment*. Oxford University Press.

- Ead, H., Fahmy, S., Fadallah, S., Elhalwany, F., Abdul-Aziz, K., Fahmy, H., & Kapiel, T. (2022). How can climate change education contribute to awareness and action in Egypt? Cairo University as a case study. *Journal of the International Academy for Case Studies*, 28(4), 1–18. www.researchgate.net/profile/Tarek-Kapiel/publication/362680846_How_Can_Climate_Change_Education_Contribute_To_Awareness_And_Action_In_Egypt_Cairo_University_as_a_Case_Study/links/62f80a3d52130a33d52130a3
- Ertürkler, A., & Bağcı, H. (2019). The effect of enriched creative activities program supported with Aytürk technique on creativity level in music courses. *Educational Research and Reviews*, 14(7), 262–273. <https://doi.org/10.5897/ERR2019.3692>
- Fadel, S. (2010). *Avaliação de um programa de criatividade para professores no ensino superior* [Tese de doutorado não publicada]. Pontifícia Universidade Católica de Campinas.
- Fakhrou, A., & Ghareeb, S. (2020). The effectiveness of a proposed program titled (creativity lamp) in raising the primary school students' academic achievement and promoting creativity among them in Kuwait. *Journal of Curriculum and Teaching*, 9(3), 20–32. <https://doi.org/10.5430/jct.v9n3p20>
- Falconer, E., Cropley, D., & Dollard, M. (2018). An exploration of creativity in primary school children. *International Journal of Creativity and Problem Solving*, 28(2), 7-25. www.researchgate.net/profile/David-Cropley/publication/329076263_An_Exploration_of_Creativity_in_Primary_School_Children/links/5bf49ca2299bf1124fe210b8/An-Exploration-of-Creativity-in-Primary-School-Children
- Farias, E., Pérez-Barreira, S., Delou, C., & Wechsler, S. (2024). A importância da criatividade e inovação na educação contemporânea. *Farol: Revista de Estudos Organizacionais e Sociedade*, (Anais do 4º Congresso Internacional de Criatividade e Inovação 4.0:

- Poética, ética e crítica para a recriação da cidadania*), 144–162.
<https://periodicos.ufes.br/farol/article/view/46736>
- Ferreira, L., Ferreira, L., & Zen, G. (2020). Alfabetização em tempos de pandemia: perspectivas para o ensino da língua materna. *Fólio – Revista de Letras*, 12(2), 283-299.
<https://doi.org/10.22481/folio.v12i2.7453>
- Figueiredo, P. J. (1995). *A sociedade do lixo: Os resíduos, a questão energética e a crise ambiental* (2 ed.). Unimep.
- Fink, A., Reim, T., Benedek, M., & Grabner, R. (2019). The effects of a verbal and a figural creativity training on different facets of creative potential. *Journal of Creative Behavior*, 54(3), 676–685. <https://doi.org/10.1002/jocb.402>
- Fleith, D. S., & Costa-Junior, Á. (2008). Métodos de pesquisa em psicologia do desenvolvimento: O que é relevante considerar? In M. Dessen & Á. Costa-Junior (Orgs.), *A ciência do desenvolvimento humano: Tendências atuais e perspectivas futuras* (pp. 37–52). Artmed.
- Fletcher, C., Ripple, W. J., Newsome, T. M., Barnard, P., Beamer, K. A., Behl, A., ... Wilson, M. C. (2024). Earth at risk: An urgent call to end the age of destruction and forge a just and sustainable future. *PNAS Nexus*, 3(4), 1–20.
<https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae106>
- Freire, P. (2005). *Pedagogia do Oprimido* (43 ed.). Editora Paz e Terra.
- Freire, P. (2006). *Pedagogia da Autonomia* (34 ed.). Editora Paz e Terra.
- Funke, J. (2019). Problem solving. In R. J. Sternberg & J. Funke (Eds.), *The psychology of human thought: An introduction* (pp. 155–176). Heidelberg, Germany: Heidelberg University Publishing. <https://doi.org/10.17885/heiUP.470>

- Garcia, M., Zaneti, I., Yonamine, S., Silverio, A., Cerqueira, É., & Silva, M. (2020). Duas décadas da PNEA: Avanços e retrocessos no Brasil. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 15(5), 250-270. <https://doi.org/10.34024/revbea.2016.v11.2097>
- Giddens, A. (2007). *Mundo em descontrole: O que a globalização está fazendo de nós* (6 ed.). (M. Borges, Trad.) Record.
- Gray, A. (2016). The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. *World Economic Forum*. https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/?DAG=3&gclid=Cj0KCQjwteOaBhDuARIsADBqRegiRYJHnXXtqXiejAi8T80pnxUAXJOgrmV8GN0EVLvLMzCWhTpNifwaAo4VEALw_wcB
- Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030. (2022). *VI Relatório Luz da sociedade civil: Agenda 2030 de desenvolvimento sustentável – Brasil*. https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2022/07/pt_rl_2022_final_web-1.pdf
- Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030. (2023). *VII Relatório Luz da sociedade civil: Agenda 2030 de desenvolvimento sustentável – Brasil*. https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2023/10/rl_2023_webcompleto-v9.pdf
- Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030. (2024). *VIII Relatório Luz da sociedade civil: Agenda 2030 de desenvolvimento sustentável – Brasil*. <https://gtagenda2030.org.br/relatorio-luz/relatorio-luz-2024/>
- Gunter, P. A. (1985). Creativity and ecology. In M. H. Mitias (Ed), *Creativity in art, religion, and culture* (pp. 107–116). Rodopi.
- Gürbüz, R., & Çalik, M. (2021). Intertwining mathematical modeling with environmental issues. *Problems of Education in the 21st Century*, 79(3), 412–424. <https://doi.org/10.33225/pec/21.79.412>

- Handayani, S., Rahayu, Y., & Agustini, R. (2021). Students' creative thinking skills in biology learning: fluency, flexibility, originality, and elaboration. *Journal of Physics*, 1747(1), Article 12040. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1747/1/012040>
- Helfand, M., Kaufman, J., & Beghetto, R. (2016). The four-C model of creativity: Culture and context. In V. Glăveanu, *The Palgrave Handbook of Creativity and Culture Research* (pp. 15-36). Springer Nature. https://doi.org/10.1057/978-1-137-46344-9_2
- Hennessey, B., & Amabile, T. (2010). Creativity. *Annual Reviews of Psychology*, 61(0), 569–598. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100416>
- Hensley, N. (2020). Educating for sustainable development: Cultivating creativity through mindfulness. *Journal of Cleaner Production*, 243(1), Article 118542. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118542>
- Hipolito, I., & Khanduja, A. (2024). The wicked and the complex: A new paradigm for societal problem-solving. *Preprints*, Article 2024071438. <https://doi.org/10.20944/preprints202407.1438.v2>
- Hoffmann, J., Ivcevic, Z., & Maliakkal, N. (2020). Emotions, creativity, and the arts: Evaluating a course for children. *Empirical Studies of the Arts*, 0(0), 1–26. <https://doi.org/10.1177/0276237420907864>
- Hokanson, B. (2006). Creativity in the design curriculum. *Journal of Visual Literacy*, 26(1), 41–52. <https://doi.org/10.1080/23796529.2006.11674631>
- Hooker, C., Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2003). The group as mentor: Social capital and the systems model of creativity. In P. Paulus, & B. Nijstad (Eds.), *Group creativity: Innovation through collaboration* (pp. 225–244). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195147308.003.00117>
- Huang, S.-Y., Ko, P.-J., Lin, H.-H., Dai, R.-H., & Chen, H.-C. (2021). Creative thinking counseling teaching program can improve the creativity, creative tendency, and

- selfconcept of grade 7 students: A quasi-experimental study. *The Journal of Creative Behavior*, 0(0), 1–20. <https://doi.org/10.1002/jocb.491>
- Huo, W., Li, X., Zheng, M., Liu, Y., & Yan, J. (2020). Commitment to human resource management of the top management team for green creativity. *Sustainability*, 12(3), Article 1008. <https://doi.org/10.3390/su12031008>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. <https://odsbrasil.gov.br/>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2022). *COP 27: El rol de las energías renovables en la descarbonización*. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/21237>
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2021). *PISA 2021: Matriz de referência para o pensamento criativo*. https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_examenes_da_educacao_basica/brasil_no_pisa_2021_matriz_de_referencia_para_pensamento_criativo.pdf
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2023). *Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA 2022: Resultados*. https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/apresentacao_pisa_2022_brazil.pdf
- Isaksen, S., Puccio, G., & Treffinger, D. (1993). An ecological approach to creativity research: Profiling for creative problem solving. *The Journal of Creative Behavior*, 29(3), 149–170. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1993.tb00704.x>
- Ismail, D., Nugroho, J., Akbar, M., & Hanifah, D. (2024). Skill-building strategies complex problem solving for generation Z. *Sinergi International Journal of Management and Business*, 2(2), 73-84. <https://doi.org/10.61194/ijmb.v2i2.165>

- Jestratijevic, I., Maystorovich, I., & Vrabic-Brodnjak, U. (2022). The 7 Rs sustainable packaging framework: Systematic review of sustainable packaging solutions in the apparel and footwear industry. *Sustainable Production and Consumption*, 30(1), 331–340. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.12.013>
- Jørgensen, P., Jansen, R., Ortega, D., Wang-Erlandsson, L., Donges, J., Österblom, H., . . . Crépin, A.-S. (2023). Evolution of the polycrisis: Anthropocene traps that challenge global sustainability. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 379(1), Article 20220261. <https://doi.org/10.1098/rstb.2022.0261>
- Kalafati, M., Flogaiti, E., & Daskolia, M. (2025). Enhancing preschoolers' creativity through art-based environmental education for sustainability. *Environmental Education Research*, 31(1), 46-73. <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2291319>
- Kaufman, J. (2018a). Creativity as a stepping stone toward a brighter future. *Journal of Intelligence*, 6(21), 1–7 <https://10.3390/jintelligence6020021>
- Kaufman, J. (2018b). Finding meaning with creativity in the past, present, and future. *Perspectives on Psychological Science*, 13(6), 734–749. <https://doi.org/10.1177/1745691618771981>
- Kaufman, J., & Beghetto, R. (2009). Beyond big and little: The four c model of creativity. *Review of General Psychology*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1037/a0013688>
- Khoorchani, S., Rezaei, S., Saadatmand, Z., & Farashbandi, R. (2019). The effectiveness of creative thinking training on the critical thinking and media literacy in students. *Iranian Evolutionary and Educational Psychology Journal*, 1(3), 213–221. <https://doi.org/10.29252/ieepj.1.3.213>
- Kim, K. H. (2006). Can we trust creativity tests? A review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity Research Journal*, 18(1), 3–14. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1801_2

- Kim, K. H. (2011). The creativity crisis: The decrease in creative thinking scores on the Torrance Tests of Creative Thinking. *Creativity Research Journal*, 23(4), 285–295. <http://dx.doi.org/10.1080/10400419.2011.627805>
- Kim, S., Choe, I., & Kaufman, J. (2019). The development and evaluation of the effect of creative problem solving program on young children's creativity and character. *Thinking Skills and Creativity*, 33(1), Article 100590. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100590>
- Krüger, E. (2001). Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 4(1), 37–43. <https://core.ac.uk/download/pdf/328066182.pdf>
- Krzesni, D. (2015). Environmental Education. *Counterpoints*, 503(1), 9–18. <http://www.jstor.org/stable/45136517>
- Laraia, R. (2009). *Cultura: um conceito antropológico* (24 ed.). ZAHAR.
- Laszlo, A., & Krippner, S. (1998). Systems theories: Their origins, foundations, and development. In J. S. Jordan (Ed.), *Systems theories and a priori aspects of perception* (pp. 47–74). Elsevier Science.
- Layrargues, P. (2000). Solving local environmental problems in environmental education: A Brazilian case study. *Environmental Education Research*, 6(2), 167–178. <https://doi.org/10.1080/713664670>
- Layrargues, P. (2020). Pandemias, colapso climático, antiecológismo: Educação Ambiental entre as emergências de um ecocídio apocalíptico. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 15(4), 01-30. <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10861>
- Leasa, M., Fenanlampir, A., Batlolona, J., & Saimima, A. (2021). Problem-solving and creative thinking skills with the PBL model: The concept of the human circulatory system. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(2), 154–166. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.20825>
- Leff, E. (2009). *Ecologia, capital e cultura* (Vol. 2). (J. Silva, Trad.). Vozes.

- Leff, E. (2019). Heráclito: A Φύσις (Physis) e o desocultamento da vida. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 54(1), 249–276. <http://10.5380/dma.v54i0.74749>
- León, S., Fraile, M., & García-Martínez, I. (2021). Development of cognitive abilities through the abacus in primary education students: A randomized controlled clinical trial. *Education Science*, 11(2), 83–97. <https://doi.org/10.3390/educsci11020083>
- Lestari, E., & Hadi, S. (2022). Implementation of The Treffinger Model Based STEM Approach to Students' Creative Thinking Skill. *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 3(1), 92-102. <https://doi.org/10.21154/insecta.v3i1.4195>
- Liao, Y.-H., Chen, Y.-L., Chen, H.-C., & Chang, Y.-L. (2018). Infusing creative pedagogy into an english as a foreign language classroom: Learning performance, creativity, and motivation. *Thinking Skills and Creativity*, 29(1), 213–223. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.07.007>
- Lowe, N. (2019). What Is a Pilot Study? *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 48(2), 117-118. <https://doi.org/10.1016/j.jogn.2019.01.005>
- Lubowiecki-Vikuk, A., Dąbrowska, A., & Machnik, A. (2021). Responsible consumer and lifestyle: Sustainability insights. *Sustainable Production and Consumption*, 25(1), 91–101. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.08.007>
- Lubart, T. (2007). *Psicologia da criatividade*. (M. Moraes, Trad.). Artmed.
- Lucchi, E., Turati, F., Colombo, B., & Schito, E. (2024). Climate-responsive design practices: A transdisciplinary methodology for achieving sustainable development goals in cultural and natural heritage. *Journal of Cleaner Production*, 457(1), Article 142431. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142431>
- Lucchiari, C., Sala, P., & Vanutelli, M. (2019). The effects of a cognitive pathway to promote class creative thinking. An experimental study on Italian primary school students. *Thinking Skills and Creativity*, 31(1), 156–166. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.12.002>

- Lucia, C., Balena, P., Melone, M., & Borri, D. (2016). Policy, entrepreneurship, creativity and sustainability: The case of 'Principi Attivi' ('Active Ingredients') in Apulia Region (southern Italy). *Journal of Cleaner Production*, 135(1), 1461-1473. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.068>
- Maldonato, M., & Dell'Orco, S. (2016). The emergence of creativity. *World Futures*, 72(7–8), 319–326. <http://dx.doi.org/10.1080/02604027.2016.1262641>
- Marcos, R. I., Fernández, V. L., González, M. D., & Phillips-Silver, J. (2020). Promoting children's creative thinking through reading and writing in a cooperative learning classroom. *Thinking Skills and Creativity*, 36(1), Article 100663. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100663>
- Marouli, C. (2021). Sustainability education for the future? Challenges and implications for education and pedagogy in the 21st century. *Sustainability*, 13(5), 2–15. <https://doi.org/10.3390/su13052901>
- Martinez, A. (2002). A criatividade na escola: três direções de trabalho. *Linhas Críticas*, 189-206. <https://doi.org/10.26512/lc.v8i15.3057>
- Marx, W., Haunschild, R., & Bornmann, L. (2017). The role of climate in the collapse of the Maya civilization: a bibliometric analysis of the scientific discourse. *Climate*, 5(4), Article 88. <https://doi.org/10.3390/cli5040088>
- Matos, T. P., Batista, L. P., & Paula, E. O. (2020). Notas sobre a história da educação ambiental no Brasil. In P. A. Castro (Ed.), *Avaliação: Processos e políticas* (pp. 1115–1129). Editora Realize. https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2019/ebook3/PROPOSTA_EV127_MD4_ID7800_30082019104142.pdf
- Meitiyani, Elvianasti, M., & Dharma, A. P. (2021). Correlation between students creative thinking ability in solving environmental problem with achievement of environmental

- education. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 547(1), 275–281. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210430.042>
- Ministério da Educação (1997a). *Parâmetros curriculares nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>
- Ministério da Educação. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. 2. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm
- Ministério da Educação. (1997b). *Parâmetros curriculares nacionais: Meio ambiente, saúde*. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>
- Ministério da Educação. (2012). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, resolução nº 2*. http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf
- Ministério da Educação. (2018). *Base nacional comum curricular: Educação é a base*. <https://www.redalyc.org/journal/6257/625768460003/625768460003.pdf>
- Ministério do Meio Ambiente. (1999). *Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm
- Ministério do Meio Ambiente. (2004). *Agenda 21 brasileira: ações prioritárias*. <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira.html>
- Moghadam, A. S., & Ardakanian, A. (2019). The effect of education and educational sciences on the creativity and social adjustment of students in District 4 of Tehran. *International Journal for Modern Trends in Science and Technology*, 5(10), 38–43. <http://www.ijmtst.com/vol5issue10.html>
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2002). The motivational sources of creativity as viewed from the paradigm of positive psychology. In L. Aspinwall, & U. Staudinger (Eds.), *A psychology of human strengths: Fundamental questions and future directions for a*

- positive psychology* (pp. 257–269). American Psychological Association.
<https://doi.org/10.1037/10566-018>
- Nakano, T. (2025). O lado negativo da criatividade: compreensões, determinantes e modelo teórico. *Revista Cocar*, 22(40), pp. 1 – 24.
<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7813>
- Nakano, T. (2011). Programas de treinamento em criatividade: Conhecendo as práticas e resultados. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, 15(2), 311–322. <https://doi.org/10.1590/S1413-85572011000200013>
- Nakano, T., & Primi, R. (2012). A Estrutura Fatorial do Teste de Criatividade Figural Infantil. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 28(3), 275-283. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722012000300003>
- Nakano, T., & Wechsler, S. (2006). Teste Brasileiro de Criatividade Figural: Proposta de Instrumento. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 40(1), 103–110.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-96902006000100011
- Nakano, T., & Wechsler, S. (2018). Creativity and innovation: Skills for the 21st Century. *Estudos de Psicologia*, 35(3), 237–246. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-02752018000300002>
- Narvaza, A., & Manla, E. (2024). Deconstructing learners' creative potentials: an assessment of students' divergent thinking skills. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 12(2), 4315-4326. <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2024.803312S>
- Neves-Pereira, M., & Alencar, E. (2018). A educação no século XXI e o seu papel na promoção da criatividade. *Revista Psicologia e Educação*, 1(1), 1–10.
<http://psicologiaeeducacao.ubi.pt/revistaOnLine.htm>

- Neves-Pereira, M., & Fleith, D. S. (2020a). O modelo sistêmico da criatividade de Mihaly Csikszentmihalyi. In M. Neves-Pereira, & D. Fleith (Eds.), *Teorias da criatividade* (p. 168). Alínea.
- Neves-Pereira, M., & Fleith, D. S. (2020b). *Teorias da criatividade*. Alínea.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2008). *New millennium learners: Initial findings on the effect of digital technologies on school-age learners*. OECD Publishing. <http://www.oecd.org/site/educeri21st/40554230.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing. [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)
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *PISA 2022 results (Volume III): Creative minds, creative schools*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-iii_765ee8c2-en.html
- Organização das Nações Unidas. (2015). *Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2015). *Declaração de Incheon e Marco de Ação para a implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_por
- Ozkan, G., & Topsakal, U. (2019). Exploring the effectiveness of STEAM design processes on middle school students' creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(1), 95–116. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09547-z>
- Patston, T., Kaufman, J., Cropley, A., & Marrone, R. (2021). What is creativity in education? A qualitative study of international curricula. *Journal of Advanced Academics*, 32(2), 207–230. <https://doi.org/10.1177/1932202X20978356>

- Partnership for 21st Century Skills. (2008). *21st century skills, education & competitiveness: A resource and policy guide*. Author. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519462.pdf>
- Pato, C., & Campos, C. (2017). Comportamento ecológico. In S. Cavalcante & G. Elali (Orgs.), *Temas básicos em psicologia ambiental*. Vozes.
- Pinheiro, J. Q., & Pinheiro, T. F. (2007). Cuidado ambiental: Ponte entre psicologia e educação ambiental? *Psico*, 38(1), 5–34. <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/1921>
- Pretz, J., Naples, A., & Sternberg, R. (2003). Recognizing, defining, and representing problems. In J. Davidson & R. Sternberg (Eds.), *The psychology of problem solving* (pp. 3–30). Cambridge University Press.
- Reddy, A. (2022). Artificial everyday creativity: Creative leaps with AI through critical making. *Digital Creativity*, 33(4), 295–313. <https://doi.org/10.1080/14626268.2022.2138452>
- Reiter-Palmon, R., & Forthmann, B. (2019). Scoring divergent thinking tests: A review and systematic framework. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 13(2), 144–152. <http://dx.doi.org/10.1037/aca0000227>
- Richard, V., Lebeau, J.-C., Becker, F., Boiangin, N., & Tenenbaum, G. (2018). Developing cognitive and motor creativity in children through an exercise program using nonlinear pedagogy principles. *Creativity Research Journal*, 30(4), 391–401. <https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1530913>
- Rocha, K. N. (2022). *Efeitos de um programa online para o desenvolvimento da criatividade em professores e estudantes de pedagogia* [Tese de doutorado não publicada]. Pontifícia Universidade Católica de Campinas.
- Rodrigues, M., & Chagas-Ferreira, J. F. (2023). Programas de estímulo à criatividade em escolas: Uma revisão sistemática. *Linhas Críticas*, 29(1), e47206. <https://doi.org/10.26512/lc29202347206>

- Rodrigues, M., & Chagas-Ferreira, J. F. (2024). Por uma cultura criativamente ecológica. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 41(1), 360-380. <https://doi.org/10.14295/remea.v41i1.15272>
- Rohmanurmeta, F. M., & Dewi, C. (2020). Developing digital comics as character learning media for elementary school students. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 26(2), 47–53. <http://dx.doi.org/10.17977/um048v26i2p47-53>
- Rosa, A., Sorrentino, M., & Raymundo, M. (2022). *Dossiê sobre o desmonte das políticas públicas de educação ambiental na gestão do governo federal (2019/2022)*. <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/announcement/view/260>
- Rufino, B., & Crispim, C. (2015). Breve resgate histórico da educação ambiental no Brasil e no mundo. *Anais do VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*. IBEAS. www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/VII-069.pdf
- Ruiz-del-Pino, B., Fernández-Martín, F., & Arco-Tirado, J. (2022). Creativity training programs in primary education: A systematic review and meta-analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 46, Article 101172. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101172>
- Runco, M. (2020). Creativity complex. In S. Pritzker & M. Runco (Eds.), *Encyclopedia of creativity* (pp. 258–262). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.23807-8>
- Runco, M. (2022). Positive creativity and the intentions, discretion, problem finding, and divergent thinking that support it can be encouraged in the classroom. *Education Science*, 12(5), Article 340. <https://doi.org/10.3390/educsci12050340>
- Runco, M. (2024). Transformational creativity for education. In E. Prada-Creo, A. Quintairos-Soliño, S. Gamaleldin, U. Gaulee, K. Bista & B. Zhang (Eds.), *Innovative approaches to learning: Global advances in sustainable, inclusive, and creative education* (pp. 211–216). STAR Scholars Press. <https://doi.org/10.32674/8bdn8x79>

- Runco, M., & Albert, R. (2010). Creativity research: A historical view. In J. Kaufman & R. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 3–20). Cambridge University Press.
- Runco, M., & Jaeger, G. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Ryan, C. (2022). Measuring student's pro-environmental attitudes and behaviors before and after demonstration-based instruction. *Williams Honors College, Honors Research Projects*, 1(1), Article 1532. https://ideaexchange.uakron.edu/honors_research_projects/1532/
- Said-Metwaly, S., Fernández-Castilla, B., Kyndt, E., Noortgate, W., & Barbot, B. (2020). Does the fourth-grade slump in creativity actually exist? A meta-analysis of the development of divergent thinking in school-age children and adolescents. *Educational Psychology Review*, 33(1), 275–298. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09547-9>
- Saleh, R., & Brem, A. (2023). Creativity for sustainability: An integrative literature review. *Journal of Cleaner Production*, 388, Article 135848. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.135848>
- Sandri, O. J. (2013). Exploring the role and value of creativity in education for sustainability. *Environmental Education Research*, 19(6), 765–778. <http://dx.doi.org/10.1080/13504622.2012.749978>
- Santana, Y., & Osti, A. (2023). As consequências da Covid-19 para a alfabetização de crianças. *Revista de Instrumentos, Modelos e Políticas em Avaliação Educacional*, 4(1), Artigo e023001. <https://doi.org/10.51281/impa.e023001>
- Santos, R., Palavizini, R., & Catalão, V. (2019). Entre saberes, identidades e territórios. *Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental*, 24(2), pp. 267–286. <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v24i2.9732>

- Sato, M. (2021). Gente e Natureza nos Movimentos da Educação Ambiental. In E. Figueiredo de Sá, D. Andrade & M. Ribeiro (Eds.), *Memória, pesquisa e impacto social: O percurso formativo do Programa de Pós-graduação em Educação da UFMT* (pp. 76–88). Carlini & Caniato Editorial. <https://ufmt.br/cursos/ppge/pagina/e-book-ppgeufmt/7852>
- Scott, G., Leritz, L., & Mumford, M. (2004a). The effectiveness of creativity training: A quantitative review. *Creativity Research Journal*, 16(4), 361–388. <http://dx.doi.org/10.1080/10400410409534549>
- Scott, G., Leritz, L., & Mumford, M. (2004b). Types of creativity training: Approaches and their effectiveness. *The Journal of Creative Behavior*, 38(3), pp. 149–179. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2004.tb01238.x>
- Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. (2018). *Currículo em movimento do Distrito Federal: Ensino Fundamental – anos iniciais – anos finais*. Brasília. https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Curriculo-em-Movimento-Ens-Fundamental_17dez18.pdf
- Selby, E., Treffinger, D., Isaksen, S., & Lauer, K. (2004). Defining and assessing problem-solving style: Design and development of a new tool. *The Journal of Creative Behavior*, 18(4), 221–243. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2162-6057.2004.tb01242.x>
- Sena Filho, H., & Catalão, V. (2024). Cidadania ambiental: ações transformadoras do movimento ambiental em Sobradinho (DF). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 19(1), pp. 292–315. <https://doi.org/10.34024/revbea.2024.v19.15354>
- Senel, M. (2019). How to improve students' creative thinking skills: A model for improving the students' CTS. In *The 7th International Congress on Curriculum and Instruction* (pp. 151–159). https://dlwqtxts1xzle7.cloudfront.net/61937099/HOW_TO_IMPROVE_STUDENTS_CREATIVE_THINKING20200129-100421-pnhnkd-with-cover-page-v2.pdf

- Shaukat, S., Abiodullah, M., & Rashid, K. (2011). Prospective teacher's beliefs regarding information seeking and responsible behavior towards environment at post graduate level. *Pakistan Journal of Psychology*, 42(1), 101–117. <http://www.pjpku.com/index.php/pjp/article/view/130>
- Sio, U., & Lortie-Forgues, H. (2024). The impact of creativity training on creative performance: A meta-analytic review and critical evaluation of five decades of creativity training studies. *Psychological Bulletin*, 150(5), 554–585. <https://doi.org/10.1037/bul0000432>
- Sipayung, T., Imelda, Siswono, T., & Masriyah. (2021). The differences in students' creative problem-solving ability with and without realistic mathematics comic video. *International Journal of Elementary Education*, 5(4), 612–621. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJEE>
- Skanavis, C., Kounani, A., Tsamopoulos, K., Polymeris-Maripas, G., Koukoulis, A., Topaltsis, L., & Antonopoul, K. (2020). Implementing sustainable development through environmental camps: The case of skyros project. In W. Leal-Filho, U. Tortato & F. Frankenberger (Eds), *Universities and sustainable communities: Meeting the goals of the agenda 2030* (pp. 147–167). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-30306-8>
- Spannring, R. (2019). Ecological citizenship education and the consumption of animal subjectivity. *Education Sciences*, 9(1), 41–61. <https://doi.org/10.3390/educsci9010041>
- Stedile, N., Camardelo, A., & Cioato, F. (2021). Educação Ambiental no ensino formal para o correto manejo de resíduos. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 16(1), pp. 96–113. <https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.10726>
- Sternberg, R. (2015). Teaching for creativity: The sounds of silence. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 9(2), 115–117. <http://dx.doi.org/10.1037/aca0000007>

- Sternberg, R. (2016). Creativity, intelligence, and culture. In V. P. Glăveanu (Ed.), *The Palgrave handbook of creativity and culture research* (pp. 77-100). Springer Nature.
<https://10.1057/978-1-137-46344-9>
- Sternberg, R., Kaufman, J., & Karami, S. (2023). *Intelligence, creativity, and wisdom: Exploring their connections and distinctions*. Springer Nature Switzerland AG.
<https://doi.org/10.1007/978-3-031-26772-7>
- Stokes, P. (2025). Paired constraints: a paradigm for solving the creativity problem. *Possibility Studies & Society*, 0(00), pp. 1-9. <https://doi.org/10.1177/27538699241308851>
- Subramoniam, R., Subramoniam, S., & Huisingh, D. (2021). Riding the digital product life cycle waves towards a circular economy. *Sustainability*, 13(16), Article 8960.
<https://doi.org/10.3390/su13168960>
- Todos pela Educação. (2021). *Nota técnica: Impactos da pandemia na alfabetização de crianças*.
<https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2022/02/digital-nota-tecnica-alfabetizacao-1.pdf>
- Torrance, E. (1967). *Understanding the fourth-grade slump in creative thinking*. University of Minnesota. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED018273.pdf>
- Torrance, E. P. (1995). *Why fly? A philosophy of creativity*. Ablex.
- Torrance, E. P., & Torrance, J. P. (1978). Developing creativity instructional materials according to the Osborn-Parnes creative problem solving model. *Creative Child and Adult Quarterly*, 3(2), 80–90. <https://eric.ed.gov/?id=EJ196211>
- Tran, N.-H., Huang, C.-F., Hsiao, K.-H., Lin, K.-L., & Hung, J.-F. (2021). Investigation on the influences of STEAM-based curriculum on scientific creativity of elementary school students. *Frontiers in Education*, 3(341), Article 694516.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2021.694516>

- Treffinger, D. (1995). Creative problem solving: Overview and educational implications. *Educational Psychology Review*, 7(3), 301-312.
<https://link.springer.com/article/10.1007/bf02213375>
- Treffinger, D. (2007). Creative problem solving (CPS): powerful tools for managing change and developing talent. *Gifted and Talented International*, 22(2), 8-18.
<http://dx.doi.org/10.1080/15332276.2007.11673491>
- Treffinger, D. (2021). *Practice problems for creative problem solving* (3. Ed). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781003237211>
- Tregidga, H., & Laine, M. (2021). On crisis and emergency: Is it time to rethink long-term environmental accounting? *Critical Perspectives on Accounting*, 82(1) 1–11.
<https://doi.org/10.1016/j.cpa.2021.102311>
- United Nations Environment Programme. (2024). *Eight ways to overcome the waste pollution crisis*. UNEP. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/eight-ways-overcome-waste-pollution-crisis>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*.
<https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization. (2015). *Rethinking education: Towards a global common good?*
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232652>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2018). *Re|pensar as políticas culturais: criatividade para o desenvolvimento. Relatório Global da Convenção de 2005*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000266025>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2020). *¿Qué se espera que aprendan los estudiantes de América Latina y el Caribe? Análisis curricular del Estudio*

- Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019).* Santiago.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373982>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2022). *Re|Shaping policies for creativity: Addressing culture as a global public good.*
<https://www.unesco.org/reports/reshaping-creativity/2022/en>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2023). *Technology in education: a tool on whose terms? Global Education Monitoring Report.*
<https://www.unesco.org/gem-report/en/technology>
- Uwaoma, P., Eboigbe, E., Eyo-Udo, N., Ijiga, A., Kaggwa, S., & Daraojimba, D. (2023). The fourth industrial revolution and its impact on agricultural economics: preparing for the future in developing countries. *International Journal of Advanced Economics*, 5(9), 258-270. <https://doi.org/10.51594/ijae.v5i9.646>
- Valgeirsdottir, D., & Onarheim, B. (2017). Studying creativity training programs: A methodological analysis. *Creativity and Innovation Management*, 26(4), 430–439.
<https://doi.org/10.1111/caim.12245>
- Van Hooijdonk, M., Mainhard, T., Kroesbergen, E., & Van Tartwijk, J. (2024). Can elementary school teachers assess students' creative problem-solving abilities? *Teaching and Teacher Education*, 146(1), Article 104644. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104644>
- Van-Teijlingen, E., & Hundley, V. (2002). The importance of pilot studies. *Art & Science*, 16(40), 33-36. <https://doi.org/10.7748/ns2002.06.16.40.33.c3214>
- Vinchon, F., Lubart, T., Bartolotta, S., Gironnay, V., Botella, M., Bourgeois-Bougrine, S., . . . Gaggioli, A. (2023). Artificial intelligence & creativity: A manifesto for collaboration. *Journal of Creative Behavior*, 0(0), 1-13. <https://doi.org/10.1002/jocb.597>
- Virapongse, A., Brooks, S., Metcalf, E., Zedalis, M., Gosz, J., Kliskey, A., & Alessa, L. (2016). A social-ecological systems approach for environmental management. *Journal of*

- Environmental Management*, 178(1), 83-91.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.02.028>
- Virgolim, A. M. R., Neves-Pereira, M., & Fleith, D. S. (2012). *Toc, toc... plim, plim! Lidando com as emoções, brincando com o pensamento através da criatividade*. Papirus.
- Vygotsky, L. (2014). *Imaginação e criatividade na infância*. WMF Martins Fontes.
- Wang, X., Chen, Q., Zhuang, K., Zhang, J., Cortes, R., Holzman, D., . . . Qiu, J. (2024). Semantic associative abilities and executive control functions predict novelty and appropriateness of idea generation. *Communications Biology*, 7(1), Article 703.
<https://doi.org/10.1038/s42003-024-06405-0>
- Wechsler, S. M., & Nakano, T. (2011). Criatividade: Encontrando soluções para os desafios educacionais. In S. M. Wechsler, & V. T. Souza (Eds.), *Criatividade e aprendizagem* (pp. 11-31). Edições Loyola.
- Wechsler, S. M., & Nakano, T. (2020). Dimensões da criatividade segundo Paul Torrance. In M. Neves-Pereira, & D. S. Fleith (Eds.), *Teorias da criatividade*. Alínea
- Weiner, R. (2000). *Creativity and beyond: Culture, values, and change*. State University of New York Press.
- Xiang, X., & Meadows, M. E. (2020). Preparing adolescents for the uncertain future: Concepts, tools and strategies for teaching anthropogenic environmental change. *Sustainability*, 12(17), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su12176832>
- Yeh, Y.-c., Chen, S.-Y., Rega, E., & Lin, C.-S. (2019). Mindful learning experience facilitates mastery experience through heightened flow and self-efficacy in game-based creativity learning. *Frontiers in Psychology*, 10(1), 1593–1605.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01593>
- Yeh, Y.-c., Sai, N., & Chuang, C.-H. (2020). Differentiating between the “need” for and the “experience” of self-determination regarding their influence on pupils’ learning of

creativity through story-based digital games. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 36(14), 1368–1378. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1750793>

Zangori, L., & Laura, C. (2019). Assessing the contributions of green building practices to ecological literacy in the elementary classroom: An exploratory study. *Environmental Education Research*, 25(11), 1674–1696. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1662372>

Zhao, Q. (2019). An empirical study on cultivating learners' creativity in smart learning environment. In V. Sugumaran, Z. Xu, S. P. & H. Zhou (Eds.), *Application of intelligent systems in multi-modal information analytics. MMIA 2019. Advances in intelligent systems and computing* (Vol. 929, pp. 596–603). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15740-1_80

ANEXOS

ANEXO I**Questionário Sociodemográfico para Caracterização dos Estudantes**

Nome: _____

Idade: _____

Gênero: feminino (☐) masculino (☐) outros (☐)

Escola: _____

Ano/turma: _____ **Turno:** _____

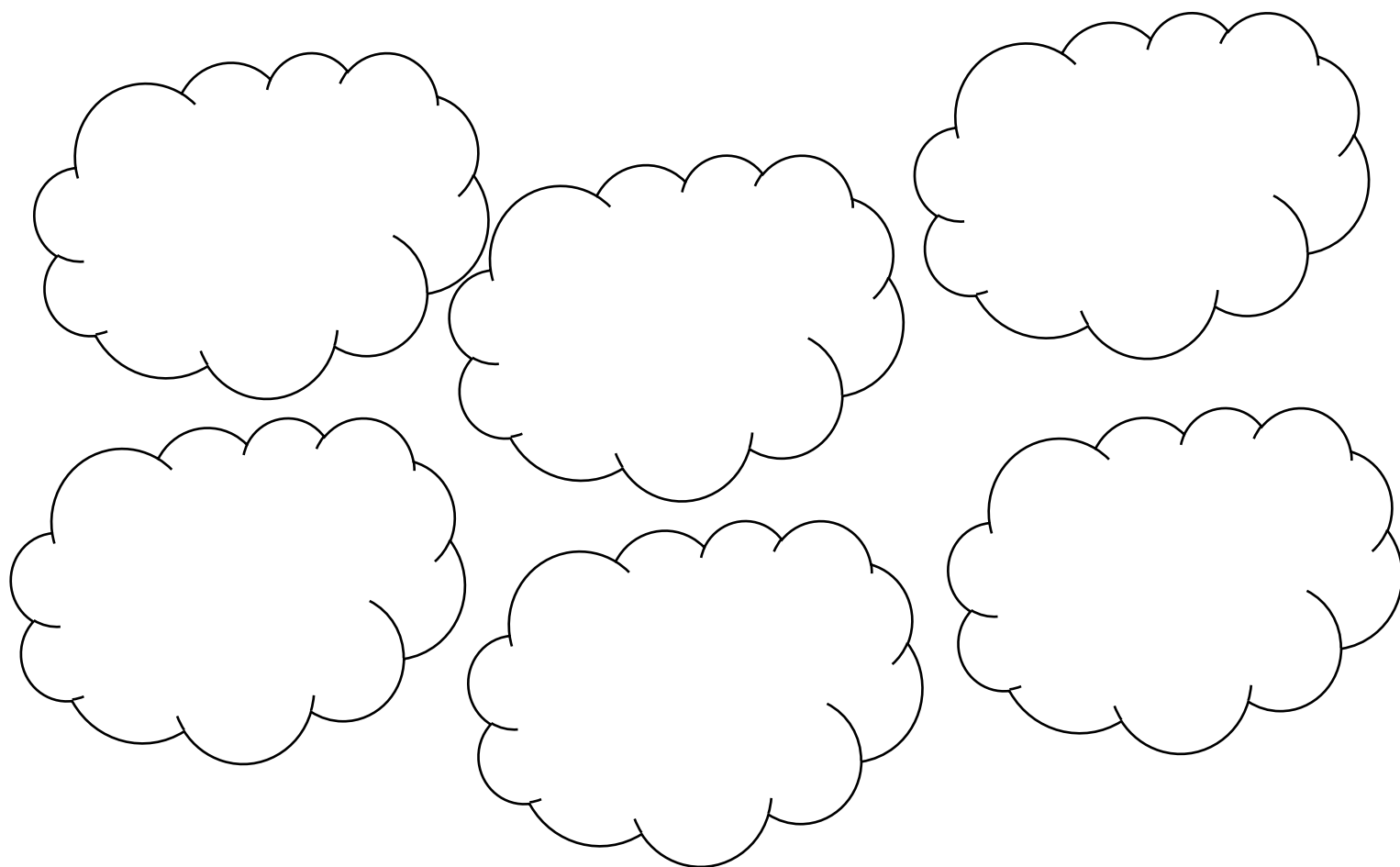
É a primeira vez que você participa do projeto Parque Educador? Sim(☐) Não(☐)

Profissão da mãe ou responsável: _____

Profissão do pai ou responsável: _____

ANEXO 2**Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais****Cenário 1**

O Planeta Terra tem sofrido com a quantidade de lixo/resíduo advindo, principalmente, de produtos e embalagens descartáveis. Esses produtos e embalagens, em geral, demoram anos para decompor. Para piorar a situação, muitas vezes as pessoas descartam esse lixo/resíduo de forma incorreta e em locais impróprios como parques, ruas, avenidas, rios, lagos, cachoeiras, entre outros. Como resolver esse problema? Pense em ideias diferentes para solucionar esse problema. Não precisa elaborar suas respostas, apenas frases que representem a ideia principal são suficientes. Escreva cada uma de suas ideias em um balão diferente. Caso seja necessário, utilize o verso da folha.



ANEXO 3

Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais

Cenário 2 – frente

Tudo termina em ~~pizza~~-lixo

Está chegando o aniversário de Manuela, ela fará 10 anos esse ano! Todo ano ela comemora seu aniversário com uma festa e convida vizinhos, amigos e familiares. A mãe de Manuela já encomendou um bolo, muitos docinhos embalados em um papel colorido e salgadinhos. Também já comprou refrigerantes, sucos de caixinha, copos, talheres e pratos descartáveis, além das lembrancinhas e balões. No entanto, existe um problema. Ao final da festa sempre sobra uma grande quantidade de lixo e a professora da escola da Manuela falou na última aula que o Planeta Terra tem sofrido bastante com esses lixos/resíduos advindos, principalmente, de produtos e embalagens descartáveis. Esses produtos e embalagens, em geral, demoram anos para decompor. E, para piorar a situação, muitas vezes as pessoas descartam esse lixo de forma incorreta e em locais impróprios como parques, ruas, rios e cachoeiras. Que ideias você tem para resolver esse problema? Quanto mais ideias, melhor!



Nota: imagem gerada por inteligência artificial

Cenário 2 – verso

Escreva suas ideias aqui. Lembre-se: quanto mais ideias, melhor! Não precisa elaborar suas respostas, apenas frases que representem a ideia principal são suficientes. Escreva uma ideia por linha.

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____
- 7- _____
- 8- _____
- 9- _____
- 10- _____
- 11- _____
- 12- _____
- 13- _____
- 14- _____
- 15- _____
- 16- _____
- 17- _____
- 18- _____
- 19- _____
- 20- _____
- 21- _____
- 22- _____
- 23- _____
- 24- _____
- 26- _____
- 27- _____
- 28- _____
- 29- _____
- 30- _____
- 31- _____

ANEXO 4

Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais

Guia

Este protocolo tem como objetivo orientar a avaliação individual e qualitativa das ideias geradas pelos participantes, com base em três componentes da criatividade: **fluência**, **flexibilidade** e **originalidade**. A seguir, são descritos os passos para atribuição dos escores correspondentes a cada uma dessas dimensões.

1. Fluência - Quantidade de ideias geradas

Objetivo: Avaliar o número de respostas adequadas ao problema apresentadas por cada participante.

Como aplicar:

- Leia todas as respostas do participante;
- Verifique se cada resposta é relevante e apropriada à resolução do problema proposto.

As respostas que não responderem ao problema devem ser descartadas;

- Para cada resposta adequada, atribua 1 ponto.

Score de fluência:

- Soma total de respostas adequadas fornecidas pelo participante.

Pergunta-guia:

- A resposta é adequada ao problema?
- () Sim ? contar como 1 ponto ao *score* fluência
- () Não ? não contabilizar

2. Flexibilidade - Variedade de tipos de ideias

Objetivo: Avaliar a capacidade de gerar ideias e respostas variadas, levando em consideração diferentes perspectivas.

Como aplicar:

• Agrupe as respostas adequadas com base em características comuns, formando categorias distintas. Respostas com objetivos ou estratégias diferentes devem ser classificadas em categorias separadas. Para gerar a categoria, pense no objetivo final da ideia gerada e nos meios que serão utilizados para que ela seja colocada em prática. Exemplo: Em relação ao problema do manejo dos resíduos sólidos, o objetivo final da ideia é o controle dos resíduos sólidos? a preservação ambiental? ou o investimento em mais recursos? O meio proposto para

a implementação das ações foram convencionais ou tecnológicos? Questionamentos desse tipo poderão ajudar a identificar as categorias.

Score de flexibilidade:

- Número total de categorias distintas formadas a partir das respostas do participante.

Pergunta-guia:

- Em quantas categorias diferentes as respostas válidas se enquadram?

3. Originalidade - Ineditismo das ideias

Objetivo: Identificar a frequência com que uma ideia aparece no grupo e considerar raras aquelas que são incomuns.

Como aplicar:

- Compare as respostas de cada participante com as dos demais participantes.
- Classifique como “original” as respostas que aparecem com frequência de $\leq \approx 5\%$ no conjunto total, conforme critério de Reiter-Palmon e Forthmann (2019).
- A frequência deve ser calculada em relação ao total de participantes.

Score de originalidade:

- Número total de respostas do participante consideradas raras (frequência $\leq \approx 5\%$)

Pergunta-guia:

- A resposta é rara (aparece com frequência $\leq \approx 5\%$, ou seja, menor, igual ou em torno de 5% entre os participantes)?
- () Sim ? contar como 1 ponto de originalidade
- () Não ? não contabilizar

Protocolo para Análise da Resolução Criativa de Problemas Ambientais					
Participante	Estudante	Respostas	Fluência	Flexibilidade	Originalidade
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Total					

ANEXO 5

Base de Dados para Identificação das Respostas Originais

Banco de respostas para identificação de respostas originais - Questão relacionada aos resíduos sólidos											
	Número de ocorrências										
Participação em programas de estímulo à criatividade	Programa Piloto				Programa Final						
	sim	não	não	não	não	sim		não			
	G1 (n=15)	G2 (n=15)	G3 (n=20)	G4 (n=23)	G Ex Pre (n=26)	G Ex Pos (n=29)	G Con Pre (n=17)	G Con Pos (n=16)	Total=	Porcentagem	
1 Controle do lixo e estética ambiental (meio convencional)	33	23	30	16	42	24	19	19	206	42,38683128	Não
2 Preservação/conservação ambiental (meio convencional)	10	11	4	0	2	12	0	4	43	8,847736626	Não
3 Investimento em recursos para coleta do lixo/resíduo (meio convencional)	2	4	1	6	3	25	0	5	46	9,465020576	Não
4 Conscientização ambiental de terceiros (meio convencional)	4	3	1	1	8	20	0	5	42	8,641975309	Não
5 Aumento da segurança pública (meio convencional)	0	5	0	0	0	7	0	1	13	2,674897119	Sim
6 Práticas de reciclagem (meio convencional)	2	1	1	3	4	3	4	4	22	4,526748971	Sim
7 Redução da produção e consumo de produtos que geram lixo (meio convencional)	3	0	1	2	2	2	6	3	19	3,909465021	Sim
8 Reutilização dos resíduos (meio convencional)	0	0	0	4	3	0	1	2	10	2,057613169	Sim
9 Pressão legislativa (meio convencional)	0	2	0	0	0	4	0	1	7	1,440329218	Sim
11 Práticas de aceleração do processo de eliminação do lixo/resíduo do ambiente (meio tecnológico)	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,205761317	Sim
12 Investimento em mais recursos para coleta do lixo/resíduo (meio tecnológico)	1	0	0	6	0	18	0	0	25	5,144032922	Sim
13 Práticas de aceleração do processo de eliminação do lixo/resíduo do ambiente (meio tecnológico)	0	0	0	3	0	7	0	0	10	2,057613169	Sim
14 Pressão legislativa (meio tecnológico)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,205761317	Sim
15 Conscientização ambiental de terceiros (meio tecnológico)	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0,411522634	Sim
16 Aumento da segurança pública (meio tecnológico)	0	2	0	0	0	6	0	1	9	1,851851852	Sim
17 Punição física/ material (meio convencional)	0	1	0	1	0	6	0	1	9	1,851851852	Sim
18 Punição física/ material (meio tecnológico)	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0,617283951	Sim
19 Recompensa material (meio convencional)	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,205761317	Sim
20 Ações comunitárias (meio convencional)	2	1	1	4	1	7	0	1	17	3,497942387	Sim
TOTAL:	58	53	39	47	66	145	30	48		100	
	486										

Nota. Observa-se que o item 10 não foi inserido devido um erro de digitação. Assim, informa-se que o número de categorias é 19.

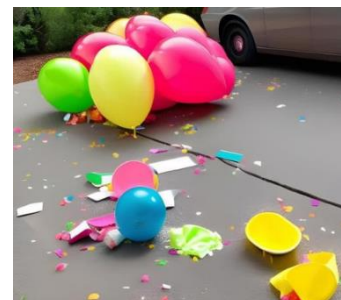
ANEXO 6

Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais

Cenário 2 (adaptado)

Tudo termina em festa-lixo

Está chegando o aniversário de Manuela! Todo ano ela comemora seu aniversário com uma grande festa. A mãe de Manuela já encomendou um bolo, docinhos e salgadinhos. Também já comprou refrigerantes, sucos de caixinha, copos, talheres e pratos descartáveis, além das lembrancinhas e balões. No entanto, existe um problema. Ao final da festa sempre sobra uma grande quantidade de lixo e a professora da escola da Manuela falou na última aula que o Planeta Terra tem sofrido bastante com esses lixos/resíduos advindos, principalmente, de produtos e embalagens descartáveis. Esses produtos e embalagens, em geral, demoram anos para decompor. E, para piorar a situação, muitas vezes as pessoas descartam esse lixo de forma incorreta e em locais impróprios como parques, ruas, rios e cachoeiras. Que ideias você tem para resolver esse problema? Quanto mais ideias, melhor! Pense em coisas diferentes.



- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____
- 7- _____
- 8- _____
- 9- _____
- 10- _____
- 11- _____
- 12- _____
- 13- _____
- 14- _____
- 15- _____
- 16- _____

ANEXO 7

Cenários para Resolução Criativa de Problemas Ambientais

Cenário 3



Pelas trilhas do lixo


João adora fazer trilhas com seus pais nos finais de semana. Ao longo do caminho é comum encontrarem diversos tipos de plantas, animais e insetos. Mas, João está um pouco chateado. Uma de suas trilhas prediletas foi descoberta por outros grupos que não possuem a mesma preocupação com a natureza que ele e sua família. A trilha agora está cheia de lixo espalhado,

papéis de balinha, chocolate, garrafinhas de água e copos descartáveis. Que ideias você tem para resolver esse problema? Quanto mais ideias, melhor!

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____
- 7- _____
- 8- _____
- 9- _____
- 10- _____
- 11- _____
- 12- _____
- 13- _____
- 14- _____
- 15- _____
- 16- _____
- 17- _____
- 18- _____
- 19- _____

ANEXO 8

Questionário de Avaliação por Juízes



Avaliação de Ideias para a Resolução de Problemas Ambientais por Estudantes do Ensino Fundamental

Prezado Educador Ambiental,

Esta pesquisa pretende avaliar as ideias criativas geradas por estudantes do Ensino Fundamental para a resolução de problemas ambientais. Os estudantes tiveram que gerar ideias para as seguintes problemáticas:

1. Está chegando o aniversário de Manuela! Todo ano ela comemora seu aniversário com uma grande festa. A mãe de Manuela já encomendou um bolo, docinhos e salgadinhos. Também já comprou refrigerantes, sucos de caixinha, copos, talheres e pratos descartáveis, além das lembrancinhas e balões. No entanto, existe um problema. Ao final da festa sempre sobra uma grande quantidade de lixo e a professora da escola da Manuela falou na última aula que o Planeta Terra tem sofrido bastante com esses lixos/resíduos advindos, principalmente, de produtos e embalagens descartáveis. Esses produtos e embalagens, em geral, demoram anos para decompor. E, para piorar a situação, muitas vezes as pessoas descartam esse lixo de forma incorreta e em locais impróprios como parques, ruas, rios e

Ideia 1: Investir em segurança em locais públicos, como parques ecológicos, para *
que as pessoas não joguem lixo em local indevido.

	1 Nada	2 Pouco	3 Bastante	4 Muito
Originalidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ideia 2: Revistar as pessoas para que não levem produtos descartáveis para as *
trilhas.

	1 Nada	2 Pouco	3 Bastante	4 Muito
Originalidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nota. Versão conforme apresentada no *google forms*.

Acesso: <https://forms.gle/KvPB1L8EUzgwCW4e6>

Questionário de Avaliação por Juízes (versão adaptada para word)

Termo de consentimento livre e esclarecido:

Sua participação nesta pesquisa é voluntária e seu nome ou e-mail NÃO serão divulgados. Espera-se com esta pesquisa avançar nos estudos sobre Educação e Criatividade para a resolução de problemas ambientais. Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, pode me contatar por meio do e-mail maribicalho@gmail.com. Ao marcar a opção abaixo você concede os dados fornecidos APENAS para fins da pesquisa.

Esta pesquisa foi revisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília.

Você concorda em participar da pesquisa? () Sim () Não

Nome e sobrenome:

E-mail:

Idade: Gênero: () feminino () masculino () outros () prefiro não informar

Formação Acadêmica:

Área de formação acadêmica:

(graduação): () graduação () especialização () mestrado () doutorado

Área de formação acadêmica (pós-graduação):

Atuação profissional:

Tempo de atuação profissional na área:

Prezado Educador Ambiental,

Esta pesquisa pretende avaliar as ideias criativas geradas por estudantes do Ensino Fundamental para a resolução de problemas ambientais. Os estudantes tiveram que gerar ideias para as seguintes problemáticas:

1Está chegando o aniversário de Manuela! Todo ano ela comemora seu aniversário com uma grande festa. A mãe de Manuela já encomendou um bolo, docinhos e salgadinhos. Também já comprou refrigerantes, sucos de caixinha, copos, talheres e pratos descartáveis, além das lembrancinhas e balões. No entanto, existe um problema. Ao final da festa sempre sobra uma grande quantidade de lixo e a professora da escola da Manuela falou na última aula que o Planeta Terra tem sofrido bastante com esses lixos/resíduos advindos, principalmente, de produtos e embalagens descartáveis. Esses produtos e embalagens, em geral, demoram anos para decompor. E, para piorar a situação, muitas vezes as pessoas descartam esse lixo de forma incorreta e em locais impróprios como parques, ruas, rios e cachoeiras. Que ideias você tem para resolver esse problema? Quanto mais ideias, melhor!

2João adora fazer trilhas com seus pais nos finais de semana. Ao longo do caminho é comum encontrarem diversos tipos de plantas, animais e insetos. Mas, João está um pouco chateado.

Uma de suas trilhas prediletas foi descoberta por outros grupos que não possuem a mesma preocupação com a natureza que ele e sua família. A trilha agora está cheia de lixo espalhado, papéis de balinha, chocolate, garrafinhas de água e copos descartáveis. Eles foram com um saco de lixo em uma das vezes que fizeram essa trilha para tentar catar todo o lixo, mas, não conseguiram resolver o problema. Na semana seguinte, a trilha estava toda suja novamente. Que ideias você tem para resolver esse problema? Quanto mais ideias, melhor!

Dirijo-me a você para solicitar sua colaboração como especialista no tema em estudo, a fim de avaliar a **originalidade, a utilidade e a viabilidade** das ideias fornecidas pelos estudantes para a resolução das problemáticas acima listadas.

Para avaliar as respostas dos estudantes, é necessário que você leia atentamente e responda, de acordo com seu critério, a cada um dos itens apresentados. Além disso, se encontrar algum aspecto relevante a destacar, agradecemos que o indique na seção de observações.

Como especialista na área, e considerando a escala abaixo, por favor, assinale o aspecto que considerar mais adequado em cada uma das caixas:

1 = Nada 2 = Pouco 3 = Bastante 4 = Muito

	Ideia	Originalidade	Utilidade	Viabilidade
1.	Investir em segurança em locais públicos, como parques ecológicos, para que as pessoas não joguem lixo em local indevido.			
2.	Revistar as pessoas para que não levem produtos descartáveis para as trilhas.			
3.	Reciclar os resíduos.			
4.	Evitar o uso de descartáveis como talheres, pratos, sacolas plásticas e garrafas descartáveis.			
5.	Usar produtos permanentes, como uma garrafa de água não descartável.			
6.	Diminuir o consumo.			
7.	Gerar menos lixo, por exemplo, utilizando produtos de maneira consciente.			
8.	Reutilizar os produtos que poderiam vir a tornar-se lixo, utilizando-o para o mesmo fim que foi criado.			
9.	Reutilizar os produtos que poderiam vir a tornar-se lixo, utilizando-o para outros fins, como criando brinquedos.			
10.	Falar com autoridades públicas como o presidente ou deputados para resolverem o problema do lixo.			
11.	Proibir a entrada de grupos em determinados locais públicos, como trilhas, para evitar que poluam.			
12.	Proibir as pessoas de jogarem lixo ou entulho nas trilhas.			
13.	Investir em robôs para a coleta de lixo.			
14.	Investir em drones para a coleta de lixo.			
15.	Investir em animais modificados tecnologicamente ou geneticamente para a coleta de lixo, por exemplo, uma capivara que coleta o lixo jogado em espaços públicos.			
16.	Investir em animais modificados tecnologicamente ou geneticamente que destroem o lixo, por exemplo, um pato-boi que come o lixo e o destrói na barriga.			

17.	Desenvolver uma esponja gigante que suga todo o lixo encontrado no oceano.			
18.	Desenvolver lixeiras eletrônicas que, por exemplo, mudam de lugar.			
19.	Desenvolver um robô que volta o lixo para a pessoa caso ela polua o ambiente.			
20.	Organizar ações comunitárias com grupos de pessoas para limpar os espaços públicos poluídos.			
21.	Utilizar laser para destruir o lixo gerado.			
22.	Desenvolver um tipo de bactéria que decompõe todo o lixo e, no lugar, cria flores.			
23.	Criar robôs que destroem o lixo.			
24.	Desenvolver produtos que desintegram todo o lixo gerado.			
25.	Criar um canal em uma plataforma virtual que avisa às pessoas para não poluírem os espaços com lixo.			
26.	Criar placas de aviso tecnológicas que chamem a atenção das pessoas, caso elas joguem lixo em locais indevidos.			
27.	Investir em instalação de segurança tecnológica como, por exemplo: câmeras espalhadas pelos locais, alarme que dispara quando jogam lixo em locais indevidos e capacetes com câmeras.			
28.	Aplicar multas para quem jogar lixo em locais indevidos.			
29.	Prender quem poluir o meio ambiente.			
30.	Jogar um objeto na pessoa que jogar o lixo no chão, por exemplo: atirar um celular na cabeça dela.			
31.	Aplicar uma multa e mandar recolher o lixo a quem for flagrado sujando o ambiente, por câmeras espalhadas pela cidade.			
32.	Criar um sugador de pessoa que a remova do local, caso poluam.			
33.	Destinar um prêmio em dinheiro para quem juntar mais lixo jogado em espaços públicos.			

Observações: Este é um espaço aberto, não obrigatório, para que você possa fazer suas observações, caso considere pertinente.

ANEXO 9

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Olá! Meu nome é Marina Silva Bicalho Rodrigues. Eu sou estudante de doutorado da Universidade de Brasília e gostaria de convidar você para participar, voluntariamente, da pesquisa que estou realizando. A pesquisa é composta por 10 encontros sobre a temática desenvolvimento da criatividade na resolução de problemas ambientais. Os encontros serão realizados durante as suas aulas do Projeto Parque Educador no Parque Ecológico de Águas Claras. Ao término dos encontros, você realizará atividades envolvendo problemas ambientais. Não há respostas consideradas certas ou erradas e tampouco valerão nota. Espero que essa pesquisa possa avançar na compreensão sobre o papel da criatividade na resolução de problemas ambientais.

Durante o programa, explicarei tudo o que você precisa saber sobre o estudo. Todas as informações que você fornecer durante a pesquisa serão sigilosas. Quando conversarmos sobre a pesquisa na Universidade ou quando os resultados forem apresentados em congressos ou revistas científicas, seu nome não será divulgado. Você é livre para decidir se quer ou não participar da pesquisa e também para me dizer a qualquer momento que não deseja mais participar. A recusa em participar não irá lhe acarretar qualquer prejuízo. Seus pais também serão convidados a assinar um documento para permitir a sua participação.

Se você tiver alguma dúvida antes, durante ou após a pesquisa, pode me contatar por meio do telefone (61) 98285-8898 ou via e-mail: maribicalho@gmail.com. Uma cópia desse documento ficará comigo e outra com você. Desde já agradeço sua atenção e sua disponibilidade em participar do estudo.

Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília, com registro CAAE 67360223.8.0000.5540. As informações com relação à assinatura do TCLE ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas por meio do e-mail do CEP/CHS: cep_chs@unb.br ou pelo telefone: (61) 3107 1592.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o/a pesquisador/a responsável pela pesquisa e a outra com você.

Assinatura do(a) estudante

Assinatura da pesquisadora

Brasília, _____ de setembro de 2023.

ANEXO 10

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Seu filho(a) está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Efeitos de um programa de estímulo à criatividade aplicada à Educação Ambiental em estudantes do Ensino Fundamental”. O estudo é de responsabilidade de Marina Silva Bicalho Rodrigues, estudante de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Escolar da Universidade de Brasília, sob a orientação da Prof^a Dr^a Jane Farias Chagas Ferreira. O objetivo da pesquisa é: Investigar os efeitos de um programa de estímulo à criatividade na geração de ideias para a resolução criativa de problemas ambientais por estudantes do Ensino Fundamental. A pesquisa consiste na realização de 10 encontros, de duração de 1 hora cada, a serem realizados durante as aulas do Projeto Parque Educador no Parque Ecológico de Águas Claras. Ao término dos encontros, será aplicado um protocolo, envolvendo atividades de resolução de problemas ambientais. O protocolo não terá respostas consideradas certas ou erradas e tampouco valerá nota para o estudante.

O seu filho(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa. O nome dele(a) será mantido em absoluto sigilo e não será divulgado em hipótese alguma. Os dados provenientes da participação do seu filho(a) na pesquisa ficarão sob guarda e responsabilidade da pesquisadora responsável pela pesquisa. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios. A coleta de dados será realizada por meio de um questionário sociodemográfico e um protocolo de resolução criativa de problemas ambientais. Os instrumentos serão aplicados após o programa. Espero que essa pesquisa possa avançar na compreensão sobre o papel da criatividade na resolução de problemas ambientais.

Se o(a) senhor(a) tiver alguma dúvida antes, durante ou após a pesquisa, pode me contatar por meio do telefone (61) 98285-8898 ou via e-mail: maribicalho@gmail.com. Uma cópia desse documento ficará comigo e outra com você. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com a pesquisadora responsável pela pesquisa e a outra com o(a) senhor(a). Desde já agradeço sua atenção e interesse em participar do estudo.

Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília, com registro CAAE 67360223.8.0000.5540. As informações com relação à assinatura do TCLE ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas por meio do e-mail do CEP/CHS: cep_chs@unb.br ou pelo telefone: (61) 3107 1592. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o/a pesquisador/a responsável pela pesquisa e a outra com você.

Assinatura do responsável

Brasília, _____ de setembro de 2023

Assinatura da pesquisadora

ANEXO 11

Respostas originais provenientes dos grupos experimental e controle (pré e pós-teste) do Estudo 2

A seguir segue todas as respostas identificadas como originais pela *Base de Dados para Identificação de Respostas Originais*. As respostas foram organizadas por categoria e subdivididas por grupo e fases da pesquisa:

Categoria 1: Investimento em recursos para coleta do lixo/resíduo (meio tecnológico).

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (1) Colocar um robô pra limpar o lixo; (2) Fazer um robô para quando alguém jogar lixo, ele pegar; (3) Engolidor eletrônico de lixo; (4) Robô que recolhe o lixo; (5) Fazer um robô pra catar lixo; (6) Um robô catador de lixo; (7) Latas de lixo que mudam de lugar quando vêm o lixo; (8) Para a poluição do mar, eu ia pegar uma esponja gigante que suga todo o lixo; (9) Capivara que suga todas as coisas que estão sujas; (10) Colocar robôs na natureza que vão catar e avisar às pessoas; (11) Colocar drones que catam o lixo; (12) Robôs que limpam as ruas; (13) Robô catador de lixo e se alguém joga lixo no chão, o robô apontaria ao lixo correto; (14) Robô que recolhe o lixo; (15) Drone que suga o lixo; (16) Animais que pegar o lixo; (17) Fazer vários lixeiros robôs e (18) Fazer várias pessoas robôs para recolher o lixo.

Categoria 2: Práticas de reciclagem (meio convencional).

Respostas do Grupo Controle Pré-teste. (19) Reciclar; (20) Jogar o lixo para reciclagem; (21) Deve reciclar e (22) Separar o lixo reciclável.

Respostas do Grupo Controle Pós-teste. (23) Reciclar o lixo; (24) Reciclar o seu lixo; (25) Todos os sábados e domingos fazia reciclagem e (26) Fazer reciclagem;

Respostas do Grupo Experimental Pré-teste. (27) Reciclar; (28) Juntar todo o lixo e reciclar;

(29) Separar o lixo para reciclar e (30) Aproveitar a reciclagem.

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (31) Separar o lixo para reciclagem; (32) Separar o lixo em biodegradável e reciclável e (33) Reciclar o lixo.

Categoria 3: Redução da produção e consumo de produtos que geral lixo (meio convencional).

Respostas do Grupo Controle Pré-teste. (33) Usar os produtos de maneira consciente; (34) Não comprar coisa descartável; (35) Não usar prato descartável; (36) Não usar guardanapo; (37) Não usar prato descartável e (38) Usar menos copos, pratos e talheres descartáveis.

Respostas do Grupo Controle Pós-teste. (39) Evitar levar garrafas plásticas; (40) Diminuir a quantidade de lixo e (41) Não levar sacolas plástica.

Respostas do Grupo Experimental Pré-teste. (42) Comprar menos coisas na próxima festa e (43) Não usar muitos materiais descartáveis.

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (44) Trazer uma garrafa de água e segurar na mão para usar a mesma todo o dia e (45) Não ter doces.

Categoria 4: Ações comunitárias (meio convencional).

Respostas do Grupo Controle Pós-teste. (46) Pedir ajuda para outras famílias como a de João para recolher o lixo.

Respostas do Grupo Experimental Pré-teste. (47) Eu ia chamar quem sujou para me ajudar a limpar.

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (48) Juntar um grupo para ajudar a limpar a trilha para os animais não comerem lixo; (49) As pessoas que jogarem lixo, deverão limpar juntas; (50) Juntar muitas pessoas para catar o lixo; (51) João deveria ir com os seus pais limpar o lixo; (52) Juntaria todo mundo que quisesse participar para fazer a limpeza; (53) Juntar muitas

peessoas boas para catarem o lixo e (54) Chamar várias pessoas para limparem juntos.

Categoria 5 Aumento da segurança pública (meio convencional).

Respostas do Grupo Controle Pós-teste. (55) Colocar seguranças por todos os parques.

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (56) Revistar as pessoas para não levarem plástico; (57) Ter segurança para as pessoas que jogarem lixo; (58) Colocar supervisores e seguranças ambientais; (59) Segurança para acompanhar; (60) Ter segurança em toda parte; (61) Colocar guardas que irão chamar a atenção das pessoas e (62) Seguranças.

Categoria 6 Aumento da segurança pública (meio tecnológico).

Respostas do Grupo Controle Pós-teste. (63) Instalar câmeras pela floresta.

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (64) Capacete de câmeras; (65) Alarme no chão para quem jogar lixo; (66) Ter câmera de segurança; (67) Colocar câmeras; (69) Colocando câmeras e (70) Câmeras pelo local.

Categoria 7: Práticas de aceleração do processo de eliminação do lixo/resíduo do ambiente (meio tecnológico).

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (71) Pato-boi que come o lixo e acaba com ele; (72) Laser no lixo; (73) Bactérias que criam flores e decompõem o lixo; (74) Uma coisa que desintegra o lixo; (75) Robô que pega o lixo e destrói; (76) Pato que come o lixo e não morre e (77) Robôs que queimam o lixo dentro dele.

Categoria 8: Reutilização dos resíduos (meio convencional).

Respostas do Grupo Controle Pré-teste. (78) Reutilizar o lixo fazendo brinquedo etc.

Respostas do Grupo Controle Pós-teste. (79) Plásticos e coisas de reciclar faziam brinquedos

e (80) Garrafas reciclável não jogarem fora, devem lavar e usar de novo.

Respostas do Grupo Experimental Pré-teste. (81) Reutilizar pratos e talheres; (82) Guardar as coisas para usar no próximo aniversário e (83) Pegar o lixo para criar um brinquedo.

Categoria 9: Punição física/material (meio convencional).

Respostas do Grupo Controle Pós-teste. (84) Multar quem está poluindo.

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (85) Tacar um *nókia* (celular) na cabeça de quem jogar lixo no chão; (86) Se jogar lixo, será preso; (87) A cada lixo que jogarem no chão, vão perder 10% do saque; (88) Dar uma multa para quem jogar lixo no chão; (89) Multa de prisão de uma hora e (90) As pessoas que jogarem lixo no chão tem que pagar R\$5 reais.

Categoria 10: Pressão legislativa (meio convencional).

Respostas do Grupo Controle Pós-teste. (91) Proibir lixo e entulho.

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (92) Avisar o presidente; (93) Proibir a entrada de grupos; (94) Chamaria os deputados, entre outros e (95) Falar com o presidente.

Categoria 11: Punição física/material (meio tecnológica).

Respostas do Grupo Controle Pós-teste. (96) Quem fosse pego pelas câmeras jogando lixo teria que recolher o lixo e pagar uma multa.

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (97) Sugadores para jogar as pessoas que sujam fora do parque e (98) Robô que voltava o lixo para a pessoa.

Categoria 12: Conscientização ambiental de terceiros (meio tecnológico).

Respostas do Grupo Experimental Pré-teste. (99) Criar um canal que fala para não jogar lixo no chão.

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (100) Colocar placas que se a pessoa ignorar ela fala para jogar o lixo na lixeira.

Categoria 13: Recompensa material (meio convencional).

Respostas do Grupo Experimental Pós-teste. (101) Quem juntar mais lixo ganha dez mil reais e para não jogarem novamente, a cada mês teria isso de novo.