

Sustentabilidad:

Producción científica e innovación tecnológica



Leonardo Tullio
(Organizador)

Sustentabilidad:

Producción científica e innovación tecnológica



Leonardo Tullio
(Organizador)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Sustentabilidade: produção científica e inovação tecnológica

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Leonardo Tullio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S964 Sustentabilidade: produção científica e inovação tecnológica / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0251-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.510220106>

1. Sustentabilidade. I. Tullio, Leonardo (Organizador). II. Título.

CDD 304.2

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra “Sustentabilidad: Producción científica e innovación tecnológica” aborda uma apresentação de 8 capítulos com a temática sustentabilidade. Busca compreender os efeitos causados pelos problemas em foco e detalha o processo de inovação como resultado.

Compreendem estudos que trazem em seus debates problemas reais e que são explorados de maneira técnica, propondo produção científica de qualidade. A inovação faz parte do debate, ao passo que busca estratégias para minimizar efeitos futuros de problemas já conhecidos.

Os pesquisadores com relevância internacional e nacional, propõem a disseminação de conhecimento gerando reflexões sobre diversos temas, que aqui serão apresentados.

Neste sentido, esperamos que a leitura desses capítulos possa trazer benefícios científicos e que a comunidade acadêmica explore os resultados aqui trazidos.

Bons estudos.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1


MAPEAMENTO CIENTÍFICO DA CORRELAÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Vania de Jesus

Elisângela de Menezes Aragão

Ramon Santos Carvalho

Mário Jorge Campos dos Santos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201061>

CAPÍTULO 2..... 13

DESAMPARO APRENDIDO E IMPOTENCIA PRODUCIDA POR ACCIONES Y ERRORES REPETITIVOS DEL GOBIERNO

Erika Robles Durán

Sorielis Martínez Díaz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201062>

CAPÍTULO 3..... 23

A IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO AMBIENTE ESCOLAR: REFLEXÕES E DESAFIOS

Regerson Franklin dos Santos

Júlia Araujo Vieira

Amanda Souza de Almeida

Rayssa Soares do Nascimento

Maria Luiza Montanher Fialho Ruiz

Sarah Rodrigues Schiavi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201063>

CAPÍTULO 4..... 36

CARNE IN VITRO: UMA ALTERNATIVA PARA O FUTURO

Clara Santa Rosa Fioriti

Nathália Gonçalves Santiago

William Renzo Cortez-Vega

Sandriane Pizato

Rosalinda Arévalo-Pinedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201064>

CAPÍTULO 5..... 46

OPCIONES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MEJORAMIENTO DE SUELOS EN LOS AGROECOSISTEMAS

Carlos Ernesto Aguilar Jiménez

Franklin B. Martínez Aguilar


José Galdámez Galdámez

Héctor Vázquez Solís

Jaime Llaven Martínez

Eraclio Gómez Padilla

Juan Carlos López Hernández


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201065>

CAPÍTULO 6..... 56

RIESGOS Y VULNERABILIDAD ANTE EL FENÓMENO DEL NIÑO COSTERO 2017:
CASO DISTRITO LURIGANCHO – CHOSICA – LIMA, PERÚ

Daniela Geraldine Camacho Alvarez

Johann Alexis Chávez García


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201066>

CAPÍTULO 7..... 69

OS PLANOS DE GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL (PLS) E RELATÓRIOS
DE ACOMPANHAMENTO COMO FERRAMENTAS DE AÇÕES NOS ESFORÇOS DE
REDUÇÃO DE EMISSÕES DE CO₂ NO GERENCIAMENTO DO ESPAÇO AÉREO

Luís Gustavo Carvalho

Eloy Fassi Casagrande Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201067>

CAPÍTULO 8..... 86

ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA EM ZONAS FLUVIAIS COM IMPACTOS AMBIENTAIS:
OS CASOS DO RIO PARAGUAI/BR, BOGOTÁ/CO E HAINA/RD

Carlos Andrés Hernández Arriagada

Edgar-Eduardo Roa-Castillo

Evelyn Reyes

Giovana Leticia Hernández Arriagada

Claudia Regina Garcia-Lima

Carolina Toro Salas


Guilherme Alexandre Gallo Cavenaghi

Beatriz Duarte Silva

Bruna Letícia de Fraga

Luiza Cappucci Carlomagno

Mariana Lury Toma

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5102201068>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 110

ÍNDICE REMISSIVO..... 111

MAPEAMENTO CIENTÍFICO DA CORRELAÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Data de aceite: 02/05/2022

Vania de Jesus

Universidade Federal de Sergipe – UFS –
Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Propriedade Intelectual- PPGPI
São Cristóvão/SE – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/229733035591906>

Elisângela de Menezes Aragão

Universidade Federal de Sergipe – UFS –
Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Propriedade Intelectual- PPGPI
São Cristóvão/SE – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3654348242324970>

Ramon Santos Carvalho

Universidade Federal de Sergipe – UFS –
Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Propriedade Intelectual- PPGPI
São Cristóvão/SE – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4161454445947006>

Mário Jorge Campos dos Santos

Universidade Federal de Sergipe – UFS –
Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Propriedade Intelectual- PPGPI
São Cristóvão/SE – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5451087590848842>

RESUMO: Analisar quantitativamente a produção acadêmica que tem como temáticas centrais a propriedade intelectual e o desenvolvimento sustentável, foi o objetivo central deste artigo, considerando como questões de partida se existem estas produções tratando das duas temáticas, suas principais características e

contribuições efetivas para o desenvolvimento sustentável evidenciando o tripé: sustentabilidade: econômico, social e ambiental com o intuito de demonstrar a importância e relação do conhecimento sobre propriedade intelectual e desenvolvimento sustentável através da produção acadêmica no período de 2015 a 2020. Utilizou-se indicadores bibliométricos para análise e avaliação dos artigos na base de dados Scopus. Como resultado para análise obteve-se trinta e nove artigos de acesso aberto, como amostra do total de 118 que continham as duas temáticas: no título, na palavra-chave e/ou resumo sendo a maior produção nos de 2016 e 2019. Este tema interessa a várias áreas do conhecimentos, apesar da maior concentração ser em ciências sociais, energia e ciência do meio ambiente, perpassa a multidisciplinaridade e parcerias com outras áreas de saúde, tecnologia, veterinária em muitos destes artigos. É pesquisado em diversos países, instituições de ensino, tendo como resultado mais evidente a China seguida dos Estados Unidos, com uma quantidade bem menor em publicações, e como periódico mais evidente foi constatado a revista da área de sustentabilidade da Suíça. Por fim, percebeu-se a importância para possíveis efetivações do desenvolvimento sustentável tendo como parâmetros os dezessete objetivos já estabelecidos na agenda 2030, que norteiam o desenvolvimento para diversas áreas e seguimento da sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Bibliometria; p.i.; sustentabilidade; agenda 2030.

SCIENTIFIC MAPPING OF THE CORRELATION OF INTELLECTUAL PROPERTY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ABSTRACT: Quantitatively analyze the academic production that has intellectual property and sustainable development as central themes, was the main objective of this article, considering as starting questions if there are these productions dealing with the two themes, their main characteristics and effective contributions to sustainable development, evidencing the tripod: sustainability: economic, social and environmental in order to demonstrate the importance and relationship of knowledge on intellectual property and sustainable development through academic production in the period from 2015 to 2020. Bibliometric indicators were used for analysis and evaluation of articles in the Scopus database. As a result for analysis, thirty-nine open access articles were obtained, as a sample of the total of 118 that contained the two themes: in the title, in the keyword and/or abstract, with the largest production in 2016 and 2019. This theme interests to several areas of knowledge, despite the greater concentration being in social sciences, energy and environmental science, it permeates the multidisciplinary and partnerships with other areas of health, technology, veterinary in many of these articles. It is researched in several countries, educational institutions, with China as the most evident result, followed by the United States, with a much smaller number of publications, and as the most evident periodical was the Swiss sustainability magazine. The importance for possible realizations of sustainable development is highlighted, having as parameters the seventeen objectives already established in the 2030 agenda, which guide development in different areas and follow-up of society.

KEYWORDS: Bibliometrics; p.i.; sustainability; agenda 2030.

1 | INTRODUÇÃO

Acontecimentos históricos como a 1^a e 2^a Guerras Mundiais intensificaram as transformações recorrentes na sociedade, despertando a necessidade de instrumentos ou equipamentos que reerguessem e promovessem o desenvolvimento econômico.

Os debates ocorridos de 1960 a 1970 sobre a demanda do crescimento econômico, de desenvolvimento e do estilo de vida em nações industriais impactaram o equilíbrio ecológico, a estabilidade econômica e a segurança do planeta, fornecendo, assim, a inspiração à concepção do desenvolvimento sustentável, para equilibrar os limites do crescimento e a necessidade de desenvolvimento (MITCHAM, 1995).

Avançando a linha do tempo das ações e debates sobre desenvolvimento econômico e sustentabilidade, o ano de 2015 destaca-se pela iniciativa da cúpula da Organização das Nações Unidas (ONU) de um debate mais amplo e com participação de vários países, sobre o desenvolvimento econômico, diminuição da pobreza e ambiente sustentável, surgindo a chamada Agenda2030, definindo os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), programa de ação em dimensão mundial para a melhoria das condições de vida dos povos e do planeta (HORBACH, 2005; DEMPSEY et al., 2011).

Estas e outras indagações suscitaram o interesse em compor este artigo como

justificativa de verificar como está configurado o quadro das produções científicas considerando os dezessete objetivos de desenvolvimento sustentável-ODS da agenda 2030 da ONU, particularmente o décimo sétimo ODS, que trata do fortalecimento dos meios de implementação e revitalização da parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Assim, este artigo objetiva analisar quantitativamente a produção acadêmica que tem como temáticas centrais a propriedade intelectual e o desenvolvimento sustentável, considerando como questão de partida, se existem estas produções tratando das duas temáticas e suas principais características e contribuições efetivas para o desenvolvimento sustentável evidenciando o tripé: sustentabilidade: econômico, social e ambiental. Harlow, Golub e Allenby (2013), complementam que o crescimento econômico e a modernização são características dominantes do desenvolvimento sustentável.

2 I PROPRIEDADE INTELECTUAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

2.1 Propriedade Intelectual no Ambito Sustentável

O termo Propriedade Intelectual (PI) é advindo da ideia primordial de invenção, novidade, descoberta, relativos à atividade humana. Desse modo, o inventor, através da sua capacidade intelectual produz sejam desenhos, modelos industriais, marcas, entre outros e tem direito a proteção contra a concorrência desleal (ARAÚJO, 2010). A PI abrange três grandes áreas: o direito autoral, a propriedade industrial e a proteção sui generis, dispondo cada uma delas, de legislação específica quanto a sua forma de proteção, por possuírem naturezas distintas (JUNGMANN; BONETTI, 2010).

No contexto atual de desenvolvimento econômico, a PI passou a desempenhar um papel essencial, estando associada ao progresso tecnológico e a capacidade de criação, inovação e empreendedorismo das organizações (BRANCO; VIEIRA, 2010). Por isso, tornou-se um importante mecanismo para organização, gestão do conhecimento e da inovação, facilitando que agentes se articulem e utilizem conhecimentos de diferentes atores econômicos (CARVALHO; SALLES FILHO; PAULINO, 2009).

Como resposta das produções científicas e com o objetivo de reduzir aos impactos gerados no ambiente pelo capitalismo foi criado o termo desenvolvimento sustentável (DS). De acordo com Oliveira (2015), a definição do conceito de DS, e as tentativas da ONU em conscientizar os países sobre a importância do desenvolvimento sustentável, conferências sobre o meio ambiente e a sustentabilidade, ganharam espaço e demonstraram sua importância.

2.2 Histórico do Desenvolvimento Sustentável

Até o início da década de 80 não se tinha uma definição sobre Desenvolvimento Sustentável. A Organização das Nações Unidas (ONU) em 1987, durante os debates sobre as questões ambientais na Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

(CMMAD), o qual se elaborou um documento intitulado de “Nosso Futuro Comum” conhecido como Relatório de Brundtland, este apresentou a definição de Desenvolvimento Sustentável (DS) como:

“desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais (CMMAD; 1991)”.

Segundo definição do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o desenvolvimento sustentável é aquele que “procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem as suas próprias necessidades” (PNUD, 2019).

Em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro, demonstrou à comunidade política internacional que era necessário conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a utilização de recursos naturais. Conhecida como ECO-92 ou RIO-92, foi além das expectativas e registrou a presença de mais de 170 chefes de governos para debater formas de DS, gerando duas convenções — sobre biodiversidade e mudanças climáticas — e mais três documentos — a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Declaração de Princípios sobre Florestas e a Agenda 21, que nortearam as ações nacionais e internacionais sobre o caminho do desenvolvimento sustentável.

“Nesse encontro ficou patente que a humanidade havia chegado a um momento de definição de sua história: ou ficar com o modelo político vigente, o qual é hábil em aprofundar as divisões econômicas, que existem dentro dos países e entre os países, aumentando com isso a pobreza, a fome a doença e o analfabetismo em todo mundo e cujo o retrato resumido dessa situação é a deterioração dos ecossistemas de que dependemos para a vida na terra; ou mudar de rumo, melhorando o padrão de vida dos pobres e protegendo o meio ambiente para o alcance de um futuro melhor”. (FRANCO, 2001, p. 160).

Agenda 21, o principal documento ratificado pela ECO-92, colocou no papel uma série de políticas e ações que tinham como eixo o compromisso com a responsabilidade ambiental. Com o foco em três áreas de DS: econômica, social e ambiental, capazes de reforçar a gestão ambiental dos países, ajudou a estabelecer políticas ativas e regulatórias para atingir um modelo sustentável de crescimento.

Para Scharf (2004), o desenvolvimento sustentável tem como objetivo a preservação da riqueza global que, no seu entendimento, se refere aos ativos financeiros, recursos naturais e qualidade de vida da população. Os problemas que estavam sendo provocados no meio ambiente, impactaram na busca para entender a ligação entre o homem e a natureza e ir atrás de mecanismos que amenizem os problemas gerados dessa relação.

Em 2016, a Assembleia Geral das Nações e chefes de Estado e de governo, de

países desenvolvidos, emergentes e em desenvolvimento aprovaram um documento com o Título “Transformando o nosso Mundo: Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável”, também conhecido com agenda dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), onde se definia uma estratégia mundial para o desenvolvimento sustentável nos próximos 15 anos, através de 17 objetivos e suas 169 metas.

Os Objetivos e metas de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são globais em sua natureza e universalmente aplicáveis, levando em conta diferentes realidades nacionais, capacidades e níveis de desenvolvimento, bem como respeitando políticas e prioridades nacionais. Eles não são independentes entre si – eles precisam ser implementados de uma forma integrada. (PNUD, 2019).

A adequação da Agenda 2030 de DS para os contextos nacionais é certamente um grande desafio a ser enfrentado nos próximos anos, teve como marco inicial para o alcance das metas o ano de 2015, este foi o marco temporal para a realização do levantamento das produções científicas com o intuito de verificar se a agenda aumentou o interesse nas temáticas.

3 | METODOLOGIA

O tipo de pesquisa utilizado neste artigo caracteriza-se como exploratória descritiva, com uma abordagem qualitativa e quantitativa, através da análise bibliométrica na base de dados da *Scopus*, pretendeu-se desta forma, realizar um levantamento de dados sobre as temáticas: propriedade intelectual e desenvolvimento sustentável, especificamente as características que realizem o mapeamento da produção científica da pesquisa.

A base de periódicos da *Scopus* foi definida considerando algumas características como abrangência de metadados, multidisciplinaridade, abordagem por tipo de produção: científica, tecnológica, dentre outros aspectos.

As buscas foram feitas utilizando-se de palavras-chave e seus sinônimos e operadores booleanos, construindo uma *string* que possibilitou extrair dados quantitativos que com o uso do *microsoft excel* auxiliaram na construção de gráficos e quadros.

As palavras utilizadas para a busca foram propriedade intelectual e desenvolvimento sustentável, conforme o quadro 1, com o auxílio do site *Thesaurus* que informa os sinônimos com maior intensidade e para uma maior exatidão na pesquisa.

Palavra-chave	Tradução para o inglês	Sinônimos
propriedade intelectual	intellectual property	IP; Copyright; Patent; Trade secret; trademark.
desenvolvimento sustentável	sustainable development	no thesaurus results.
desenvolvimento	development	Advancement; evolution; expansion; improvement; increase; progress.
sustentável	sustainable	Continual; Continuus; viable.

Quadro 1. Palavras-chaves utilizadas para a busca na base Scopus.

Fonte: elaborada pelos autores, 2020.

Considerando as possibilidades de levantamento dos dados apresentado no quadro 01, a busca foi realizada no dia 30 de março de 2020, tendo com período temporal 2015 a março de 2020, sendo justificada a data devido ao lançamento da nova agenda de desenvolvimento sustentável da ONU: a agenda 2030. Definiu-se como categoria de análise: identificar os principais autores; área de publicação; periódico; principal palavra-chave; afiliação institucional; país de origem, língua e evolução das publicações por ano.

4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Preliminarmente, as buscas resultaram em 118 artigos que continham as duas temáticas: no título, na palavra-chave e/ou resumo, estando classificados quanto ao acesso aberto ou outros. Para a efetivação do estudo optou-se aos de acesso aberto resultando em 39 artigos. Estes artigos foram escritos por 122 autores, vinculados à 71 instituições de 25 países diferentes e foram publicados em 23 fontes. Estes estudos foram publicados em 4 diferentes línguas, contemplando 17 áreas diferentes de estudo que além dos termos chave para este artigo relacionaram 160 outras palavras-chave.

Na Figura 1, destacamos seis autores, que possuem várias parcerias, somando o número citado de 122 autores, evidenciam-se dois autores por número de artigos publicados, estes são afiliados a Universidade de Cheongju, Departamento de Big Data e Estatística, Cheongju, Coréia do Sul, Jun, S. juntamente a Park, S, e mais dois outros diferentes autores publicaram no ano de 2015 os estudos intitulados: Um modelo de análise de rede para selecionar tecnologia sustentável, e Um modelo de preditivo de transferência de tecnologia usando análise de patentes, ambos publicados via revista *Sustainability*.

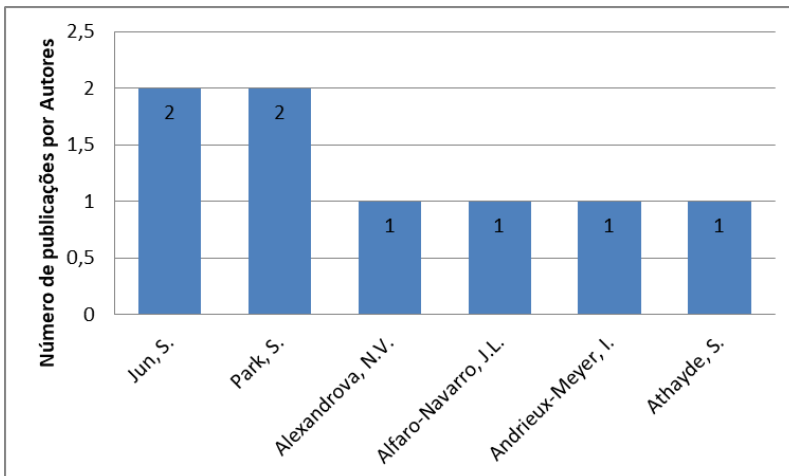


Figura 1. Relação dos principais autores das publicações científicas da PI e Desenvolvimento Sustentável

Fonte: elaborada pelos autores (2020).

A evolução da produção acadêmica por ano teve maior evidência nos anos de 2016 e 2019, quando se relacionou a quantidade das produções às áreas de estudo, obtiveram-se dezessete áreas, o que comprova a multidisciplinaridade e a amplitude destas para produção do conhecimento quanto ao desenvolvimento sustentável, que pode ser estudada tanto por áreas exatas, quanto humanas ou médicas. As áreas de destaque neste estudo foram: meio ambiente, ciências sociais e energia, conforme figura 2.

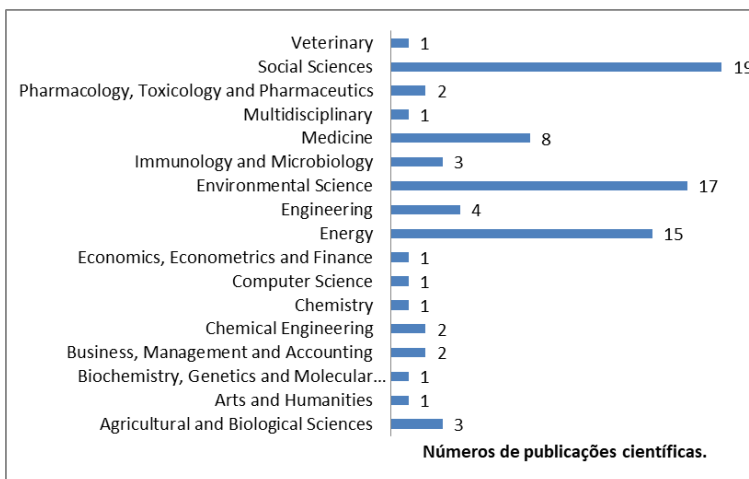


Figura 2. Áreas das publicações científicas da Propriedade Intelectual e Desenvolvimento Sustentável

Fonte: elaborada pelos autores (2020).

Ao analisar os periódicos que os autores definiram para a publicação de seus artigos, notamos de acordo com a figura 3, a preferência pela revista *Sustainability* com 15 publicações. A revista em destaque é internacional, interdisciplinar, acadêmica, revisada por pares e de acesso aberto, tratando sobre sustentabilidade ambiental, cultural, econômica e social dos seres humanos; é publicada semestralmente online (MDPI, 2020).

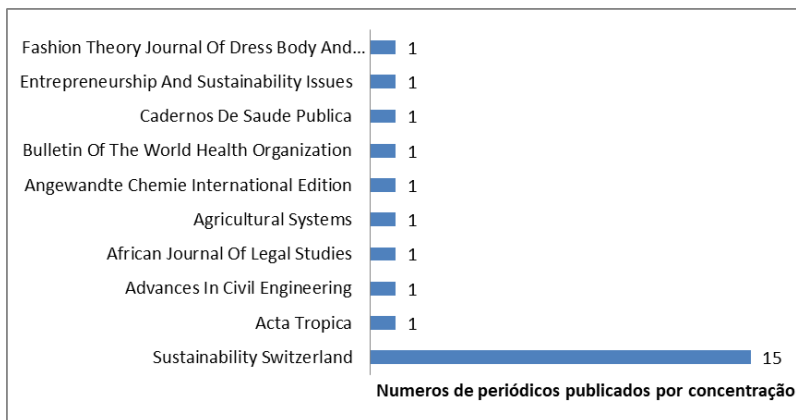


Figura 3. Principais periódicos que concentram as publicações da PI e Desenvolvimento Sustentável
 Fonte: elaborada pelos autores (2020).

Os termos propriedade intelectual e desenvolvimento sustentável utilizados para este estudo também se destacam como principais palavras-chave, e a relação destes com as outras palavras-chave representadas na figura 4, nos mostra que a intersecção do desenvolvimento sustentável com a propriedade intelectual passa por questões humanas, tecnológicas, econômicas, inovações de toda natureza, na proteção destes conhecimentos por meio das patentes, enfim são aportes que podem colaborar para a sustentabilidade (MENEZZO, 2018).

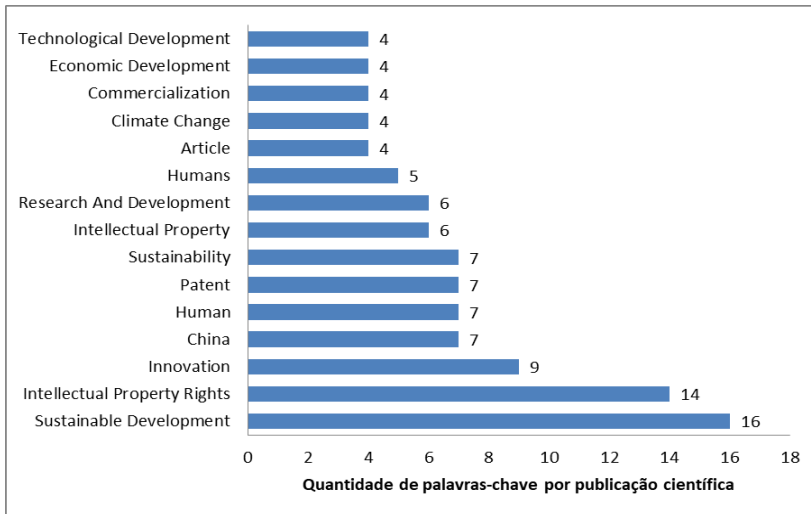


Figura 4. Principais palavras-chave

Fonte: elaborada pelos autores (2020).

Quanto às instituições representadas pelos autores, quatro se destacam sendo da área da engenharia e desenvolvimento de tecnologias:

- A Harbin Engineering é uma Universidade bilíngue, Inglês e chinês, foi fundada em 1953 em Harbin, China. Oferece mais de 150 programas de graduação, 48 dos quais são conduzidos em inglês, considerada uma instituição de topo para projetos de engenharia e marítimos.
- Universidade da Coreia é uma universidade privada de pesquisa em Seul, Coreia do Sul. Fundada em 1905, é uma das mais antigas e mais proeminentes instituições de ensino superior do país.
- Universidade Cheongju – faculdade de educação que tem em seu instituto um trabalho para criar um ambiente educacional focado no aluno, a fim de acomodar as demandas de vários aprendizados dos cidadãos da comunidade local, opera programas educacionais novos e significativos que refletem com precisão as mudanças de tempo.
- Chinese Academy of Science - é a academia nacional de ciências naturais da República Popular da China que possui cursos como Astronomia, multidisciplinares, química, engenharia, dentre outros na área de ciência.

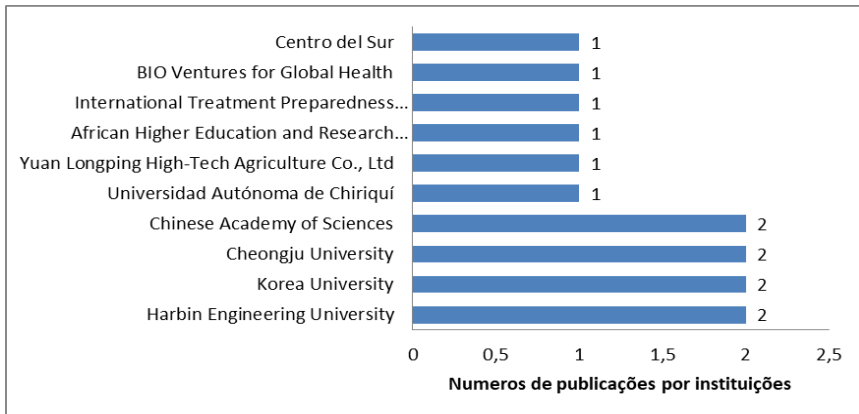


Figura 5. Instituições que concentram as publicações científicas

Fonte: elaborada pelos autores (2020).

Pelas instituições apresentadas na pesquisa, na figura 6 observa-se que a China é o país com maior produção, seguido dos Estados Unidos. O Brasil aparece em 7º lugar seguido da Alemanha, o que demonstra um amplo campo para desenvolvimento de estudos nesta área.

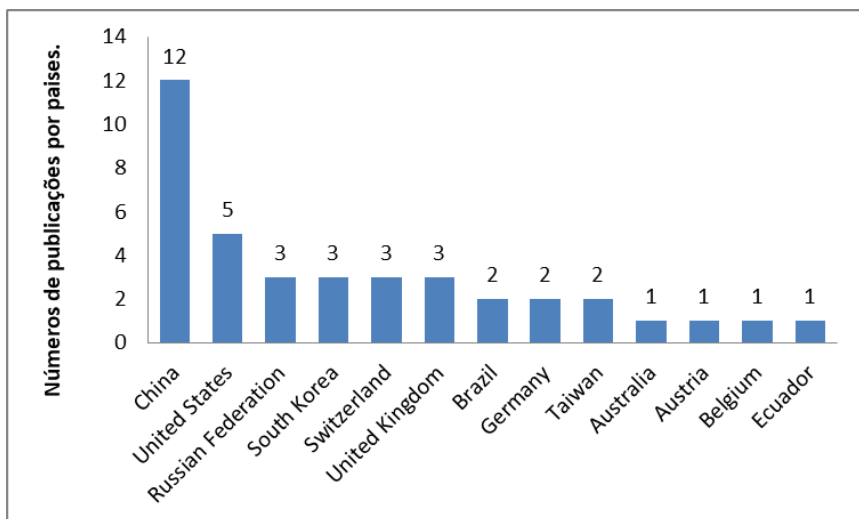


Figura 6. Países que concentram as publicações científicas sobre PI e Desenvolvimento Sustentável

Fonte: elaborada pelos autores (2020).

Quanto à predominância do tipo de idioma nas publicações dos artigos verificou-se que 89% optaram pelo inglês, seguido do chinês, português e espanhol todos com a mesma porcentagem. É importante ressaltar que numa possibilidade de um ensaio maior, seria

possível a análise de outros dados, tanto numa abordagem quantitativa como exploratório. Observou-se na análise dos dados, que é preciso um cuidado com os termos que se utiliza ao definir as áreas e palavras chaves de um estudo, pois quando se analisou de forma exploratória verificou-se que muitos precisam ser desconsiderados por não debaterem os assuntos da temática, fato evidenciado neste estudo e que considera que o título é um filtro que mais consegue se aproximar dos temas, possibilidade ratificada aqui, mas que contabilizou apenas dois artigos da amostra.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O interesse em relacionar a Propriedade Intelectual e o desenvolvimento sustentável surgiu com a intenção de obter dados que pudessem ser possibilidades de respostas ou caminhos (inovações) aos dezessete objetivos do desenvolvimento sustentável da agenda 2030, tal hipótese não foi refutada como um todo, pois se constatou que existe uma produção que relaciona estes temas, mas não tem como ponto de culminância e impacto a agenda 2030.

Os dois termos utilizados como filtro neste artigo, indicaram a existência do debate dos mesmos em diversos tipos de estudos, tanto de acesso aberto, como fechado, fato evidenciado nos resultados representados nas Figuras os quais evidenciaram os principais: autores; às áreas; países, instituições de ensino, periódicos e língua.

Como sugestão para futuros trabalhos acredita-se que uma revisão sistemática ou um ensaio teórico com maior número de laudas, possibilitará a inclusão de outros dados que relacionados e analisados em diferentes perspectivas poderá resultar em trabalhos acadêmicos com relevantes informações (inovações) sobre o debate da propriedade intelectual e o desenvolvimento sustentável e conseqüentemente com a efetivação dos objetivos da agenda 2030.

Por fim, conclui-se que quantitativamente os dados encontrados sobre as temáticas propriedade intelectual e desenvolvimento sustentável, na base de dados Scopus, não representaram uma produção expressiva, visto que resultou em 119 artigos, entre abertos e fechados quanto ao acesso, após o filtro apenas 39, números que podem servir de motivo para novos estudos, como já sinalizado acima, que visem diretamente responder às questões de ordem social, econômica e ambiental, estas componentes do tripé da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Elza Fernandes et al. Propriedade Intelectual: proteção e gestão estratégica do conhecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2010.

BRANCO, R. C.; VIEIRA, A. Patentes e biotecnologia aceleram o crescimento da agricultura brasileira. **Parcerias estratégicas**, v. 13, n. 26, p. 33-100, 2010.

CARVALHO, S. M. P.; SALLES FILHO, S.; PAULINO, S. R. Propriedade intelectual e dinâmica de inovação na agricultura. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 2 jul/dez, p. 315-340, 2009.

CMMAD - Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2a ed. Tradução de *Our common future*. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

DEMPSEY, N. et al. The Social Dimension of Sustainable Development: Defining Urban Social Sustainability. **Sustainable Development**, v. 19, n. 5, p. 289-300, 2011.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. 2 ed. São Paulo: Annablume, 2001.

HARLOW, J.; GOLUB, A.; ALLENBY, B. A review of utopian themes in sustainable development discourse. **Sustainable Development**, v. 21, n. 4, p. 270-80, 2013.

HORBACH, J. **Indicator systems for sustainable innovation**. 1. ed. Heidelberg: Physica-Verlag, 2005.

JUNGMANN, Diana de Mello; BONETTI, Esther Aquemi. **Inovação e propriedade intelectual: guia para o docente**. Brasília: Senai, 2010.

SCHARF, Regina. **Manual de Negócios Sustentáveis**. São Paulo, Amigos da Terra, 2004.

OLIVEIRA, E. Desenvolvimento sustentável e economia solidária: uma conexão necessária. **Revista VITA – Visões Transdisciplinares Ambiente e Sociedade**. 2238-1627, ano V, n.11, set. 2015.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. As perguntas mais frequentes sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 29 jun. 2016. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/cartilha-de-perguntas-e-respostas-dos-ods.html>>.

MITCHAM, C. The concept of sustainable development: its origins and ambivalence. **Technology in Society**, v. 17, n. 3, p. 311-326, 1995.

MENEGAZZO, André Frandoloso; BOFF, Salete Oro. Apontamento sobre propriedade intelectual e sustentabilidade: por um limite jurídico da inovação. **NOMOS: Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC, Fortaleza**, v.38, n.1, jan./jun., 2018, p. 19-40.

MDPI -Molecular Diversity Preservation International. **Sustentabilidade** - Open Access Journal. Basileia, Suíça. 01 de junho de 2020. Disponível em: <URL>. Acesso em: 15de junho de 2020. <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>

CAPÍTULO 2

DESAMPARO APRENDIDO E IMPOTENCIA PRODUCIDA POR ACCIONES Y ERRORES REPETITIVOS DEL GOBIERNO

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 07/04/2022

Erika Robles Durán

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.
Facultad de Humanidades
Santo Domingo, República Dominicana

Sorielis Martínez Díaz

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.
Facultad de Humanidades
Santo Domingo, República Dominicana

RESUMEN: El presente artículo analiza la influencia directa que pueden tener las emociones en la participación activa de los ciudadanos dentro de la política a causa de los errores repetitivos del gobierno, siendo la problemática principal los sentimientos de impotencia y desamparo/desesperanza; buscando destacar el importante papel del manejo emocional para promover la participación funcional frente a las situaciones políticas. Para lograr esto se llevó a cabo la aplicación de un cuestionario específico de manera virtual con un total de 122 evaluados dentro de la provincia de Santo Domingo, con el propósito de identificar los niveles de dichos sentimientos para abordar cómo sobrellevar la impotencia y el manejo de las emociones. Partiendo de los resultados obtenidos en esta investigación se identificó la función del manejo emocional en los movimientos sociales y la importancia de las emociones en el área de la lucha política, por lo cual se procedió a

elaborar una lista con las principales estrategias recomendadas para el manejo emocional.

PALABRAS CLAVE: Bienestar social, desamparo aprendido, desesperanza, impotencia política, lucha política, manejo emocional.

LEARNED HELPLESSNESS AND IMPOTENCE PRODUCED BY REPETITIVE ACTIONS AND ERRORS OF THE GOVERNMENT

ABSTRACT: This article analyzes the direct influence that emotions can have on the active participation of citizens in politics because of the repetitive mistakes of government, the main problem is feelings of powerlessness and helplessness/hopelessness; seeking to highlight the important role of emotional management to promote functional participation in political situations. To achieve this, the application of a specific questionnaire was carried out virtually with a total of 122 evaluated within the province of Santo Domingo, with the purpose of identifying the levels of such feelings to address how to overcome impotence and manage emotions. Based on the results obtained in this research, was identified the role of emotional management in social movements and the importance of emotions around political struggle, therefore, a list of the main recommended strategies for emotional management was drawn up.

KEYWORDS: Emotional management, hopelessness, learned helplessness, political impotence, political struggle, social welfare.

INTRODUCCIÓN

Este tema es de gran importancia, pues, las percepciones de bienestar social, interés e impotencia políticos condicionan las actitudes hacia la democracia; es decir que, las correlaciones de bienestar social e interés por la política son positivas para la aceptación y participación en la democracia de nuestro país. Ya que *“la falta de interés respecto a los fenómenos políticos se relaciona con la apatía, que es el estado de indiferencia, extrañamiento o pasividad en relación con la política”* (BOBBIO, MATTEUCCI & PASQUINO, 2005).

La presencia de actitudes positivas hacia la democracia en la población no es una precondition necesaria para que se inicie un sistema político democrático, pero su existencia es importante para que éste se desarrolle y consolide (CATTERBERG, 1989). Partiendo de esta cita y de estudios realizados a nivel internacional, se puede afirmar que este es un tema que afecta de manera directa la política social de nuestro país y que es una problemática que es necesaria abordar.

Las actitudes han sido objeto de estudio para la psicología social desde hace prácticamente un siglo (BRAVO, PRIETO & RODRÍGUEZ, 1996). De considerarlas casi determinantes de los comportamientos y predictoras de los mismos, se ha pasado a entenderlas más limitadamente como mediadas o condicionadas por la situación o el escenario (BARON & BYRNE, 1998; LACA, 2005). El estudio de las actitudes hacia la democracia de una población ayuda a comprender sus comportamientos políticos, puesto que éstas han sido tradicionalmente un indicador de la cultura política de las naciones (SOMUANO, 2005). Por ende, se seleccionó esta problemática para abordar la apatía de los ciudadanos hacia la política; en donde se encuentra, de manera destacada, el sentimiento de impotencia frente a problemas políticos cada vez más complejos y es por lo que, se genera un papel sumamente importante del manejo emocional para evitar la impotencia frente a los errores repetitivos del gobierno.

Partiendo de esto, con esta investigación se pretende lograr conocer la función del manejo emocional en los movimientos sociales y mostrar la importancia de las emociones en el área de la lucha política, pues, al generarse este trabajo emocional de forma colectiva se convierte en una herramienta política, tanto de autodefensa como de ataque frente a las oposiciones del gobierno.

El manejo emocional no se percibe como tarea propia del movimiento, sino más bien como una necesidad para superar problemas como el agotamiento o impotencia (MANEJO EMOCIONAL Y ACCIÓN COLECTIVA, 2018). Es por lo que, el aporte fundamentalmente de esta investigación será explicar que sobrellevar la impotencia, no dejarse ganar por la desesperanza y manejar los diferentes tipos de emociones son habilidades que llegan a ser parte de la lucha política grupal que vivimos y presenciamos día tras día. Además, según dicho artículo *el trabajo emocional para superar o sobrellevar la impotencia es central no*

sólo en la fase de movilización, durante la cual la unión y la organización se convierten en estrategias para combatir la impotencia, sino para acompañar toda la experiencia de lucha y protesta política.

MARCO TEÓRICO

La presencia de actitudes positivas hacia la democracia en la población no es una precondition necesaria para que se inicie un sistema político democrático, pero su existencia es importante para que éste se desarrolle y consolide (CATTERBERG, 1989).

La participación de los ciudadanos en esa toma de decisiones colectiva (Las Elecciones) es fundamental para fortalecer un gobierno democrático incluyente; es decir, un gobierno que no se limite a favorecer intereses de minorías e incluya a la mayoría de los participantes en las decisiones que le afectan, siempre que esa mayoría participe. El énfasis en que es a través de la participación ciudadana como la democracia adquiere su sentido cabal (WOLDENBERG, 2007).

Gran parte de las poblaciones latinoamericanas tendrían de la democracia un concepto meramente formalista, limitado la cantidad de opciones partidistas y las elecciones (ZOVATTO, 2002). Sin la exigencia continuada de un estado de derecho (nadie por encima de las leyes), y de una eficaz rendición de cuentas (Accountability), la democracia resulta una forma vacía de contenido para los ciudadanos (NOHLEN, 2002). Para Zovatto, la aceptación surgida de la valoración positiva de la ciudadanía hacia un sistema político se refleja en los comportamientos de apoyo al mismo. En sociedades como la dominicana, donde la afiliación entre partidos políticos es muy baja e injusta, el único índice fiable de apoyo al sistema político son los procesos electorales. Este autor indica que la aceptación de la democracia dependería del apoyo de los valores democráticos (libertad, tolerancia y búsqueda de acuerdos), del desempeño del sistema político y del apoyo a las instituciones democráticas (servicios de salud, educación y judicial).

Existe una diferencia entre los sentimientos de la ciudadanía con respecto a la democracia como ideal y como forma de gobierno y el aspecto de su satisfacción con el funcionamiento práctico del sistema democrático (ZOVATTO Y LAGOS, 2005). Por ejemplo, en México, de acuerdo con el Latino-barómetro 2009, sólo el 22% de la población se considera satisfecha con el funcionamiento de la democracia ya que ésta no se ha traducido en la reducción de la pobreza, desempleo y corrupción. Los mismos autores consideran que todo ello está generando entre la ciudadanía el desencanto hacia la democracia, cosa que ocurre en nuestra sociedad dominicana. Estas evaluaciones se reflejan en la desafección o desconfianza de la ciudadanía hacia las instituciones (por ejemplo, los partidos políticos) (WOLDENBERG, 2009; MUÑOZ, 2007). A pesar de que se les considere a estos partidos políticos crecientemente válidos como instituciones de la democracia (LATINO-BARÓMETRO, 2009). El descrédito a la política y sus instituciones

representa un obstáculo para la consolidación de este sistema político (PEREIRA, 2000).

Todo sistema democrático precisaría de un mínimo nivel de interés político para que los ciudadanos puedan conocer los procesos políticos, defender su bienestar o elegir a sus representantes (VILAS, 2003). Por su parte, Vilas sostiene que las orientaciones políticas de la gente presumiblemente interesada no tienden a ser más estables que las de aquellos menos interesados. La falta de interés respecto a los fenómenos políticos se relaciona con la apatía, que es el estado de indiferencia, extrañamiento o pasividad en relación con la política (BOBBIO, MATTEUCCI & PASQUINO, 2005).

La Impotencia Política (Political Powerlessness) es la sensación del individuo de que sus acciones no constituyen efectivos inputs en el sistema; es decir, influir en la estructura y procesos de ese sistema (GROSSI Y OVEJERO, 1994) “. Esta sensación subjetiva de ausencia de poder ante las instancias sociales de toma de decisiones determina en gran medida las actitudes y el comportamiento ante tales instancias. Para Duarte y Jaramillo, entre las razones para explicar la apatía de los ciudadanos hacia la política se encuentra, de manera destacada, el sentimiento de impotencia frente a problemas políticos cada vez más complejos. Sobral, Sabucedo y Vargas en 1986 han encontrado relación entre sentimientos de impotencia política y abstencionismo. El primer aspecto mencionado resultaría ser el extremo opuesto de la eficacia política, definida como el sentimiento de que la acción política individual tiene, o puede tener, un impacto sobre el proceso político; o el sentimiento de que el cambio político y social es posible, y que el ciudadano individual puede jugar una parte en la consecución de este cambio (CAMPBELL, GURIN Y MILLER, 1954)

Las personas con un buen control interno de sus acciones asumen que ellos tienen responsabilidad sobre los acontecimientos que ocurren a su alrededor, por ello tienden a intervenir sobre los mismos. Por el contrario, las personas con orientación externa consideran que su capacidad de incidir en esos acontecimientos es nula, por lo que su actitud será más pasiva. Partiendo de esto es que se toma en cuenta el manejo emocional dentro de la lucha política, pues dependiendo del control sobre las emociones y las acciones propias, es que se decide o no tomar acción sobre el cambio necesario.

El manejo emocional ocurre cuando emerge una divergencia entre los sentimientos de uno mismo y las reglas del sentir o, en otras palabras, cuando se percibe un desequilibrio entre lo que estamos sintiendo y lo que deberíamos sentir; este proceso se desarrolla también en los grupos que protagonizan las protestas y los movimientos sociales (GRAVANTE Y POMA, 2018).

Siendo esto último completamente esencial al momento de la lucha política, pues, se considera que estos movimientos sociales requieren de habilidad del manejo emocional para ser llevados a cabo con mayor eficacia.

OBJETIVOS

Objetivo General

Describir el sentimiento de impotencia y desamparo de los ciudadanos frente a los errores repetitivos del gobierno y la importancia del manejo emocional frente a la lucha política.

Objetivos Específicos

- Identificar los niveles del sentimiento de impotencia y desamparo en ciudadanos.
- Describir que sobrellevar la impotencia y manejar los diferentes tipos de emociones son habilidades en la lucha política grupal.
- Elaborar una lista con las principales acciones recomendadas para el manejo emocional en los movimientos sociales y políticos.
- Proponer un plan de política pública para prevenir e intervenir el Desamparo Aprendido e Impotencia producida por el gobierno.

PROCEDIMIENTO

Siendo este **un estudio descriptivo de corte cuantitativo**, el procedimiento metodológico que se llevó a cabo fue la aplicación de un cuestionario específico siendo enviado a personas en edad legal pertenecientes a la provincia de Santo Domingo, por medio de redes sociales tales como: WhatsApp, Instagram y Facebook. Esto permitió tener un mayor alcance de público, llegando a obtener un total de 122 evaluados, siendo dicha muestra elegida al azar.

Instrumentos Utilizados

Escala de Impotencia Política. Con un solo factor mide la creencia de que la persona es incapaz de influir en el gobierno o el sistema político y es inverso a la eficacia política. Para utilizar esta escala, se necesita realizar una adaptación al español de la "Powerlessness Scale" de FINIFTER de 1970, que incluía 12 ítems dicotómicos.

Escalas de Bienestar Social. Una versión validada en español por BLANCO Y DÍAZ en 2005, a partir de KEYES en 1998. Mide cinco factores como componentes del bienestar social: a) integración social (5 ítems, $\alpha = .69$), b) aceptación social (6 ítems $\alpha = .83$), c) Contribución social (5 ítems, $\alpha = .70$), d) Actualización social (5 ítems, $\alpha = .79$) y e) Coherencia social (4 ítems, $\alpha = .68$). Consta de 25 ítems en forma de afirmaciones (por ejemplo: "Siento que soy una parte importante de mi comunidad") y un formato de respuesta tipo Likert de cinco alternativas (1 totalmente de acuerdo con 5 totalmente en desacuerdo).

Con estas escalas se logró responder a los objetivos de manera precisa, fusionándolas

en una sola escala de 20 ítems en total, aplicándola mediante Google Encuestas obteniendo los resultados deseados de una manera más puntual. Los evaluados expresaron completo entendimiento de las preguntas, comentando que eran fáciles de entender y responder, por lo cual no se presentaron dificultades externas en el procedimiento de recolección de información.

RESULTADOS

En el presente apartado se encuentran los resultados divididos en dos vertientes, los cuales se muestran en dos tablas: *Tabla 1 sobre la Impotencia Social* y *Tabla 2 sobre el Bienestar Social (Desamparo)*. Dentro de la *Tabla 1*, los ítems 9 y 10 obtuvieron los mayores porcentajes en la respuesta **Sí**, siendo 94.3% y 95.1% respectivamente; después, se encuentran los ítems 1, 4, 5, 7, 8 con porcentajes comprendidos entre el 70%-85.5%, también en dicha respuesta. Los ítems restantes se encuentran por debajo del 60.8%. Con relación a la *Tabla 2*, el ítem de mayor porcentaje es el 13 con un 90.2% en la respuesta **Sí**; siguiéndole los ítems 14, 15, 16, 20 con porcentajes comprendidos entre el 75.5%-90% en la misma respuesta. Por último, los ítems restantes se encuentran por debajo del 70%.

Tabla 1: Impotencia Social	SÍ	NO
1. Creencia de que las medidas de presión modifican las acciones del gobierno.	74.6%	25.4%
2. Creencia de tener otros medios de influencia sobre el gobierno.	60.7%	39.3%
3. Creencia de tener alguna forma de controlar las acciones de los políticos.	55.7%	44.3%
4. Pensamiento de que a los políticos les importa lo que opina la gente.	78.7%	21.3%
5. Creencia de la influencia que tiene la opinión sobre las decisiones del gobierno.	72.1%	27.9%
6. Creencia de que lo que hace el gobierno tiene importancia.	59.8%	40.2%
7. Sentirse capaz de dar soluciones a algunos problemas del país.	85.2%	14.8%
8. Creencia en la utilidad del voto.	83.6%	16.4%
9. Creencia de que las decisiones del gobierno afectan de manera directa.	94.3%	5.7%
10. Creencia de que el gobierno ha cometido errores de manera repetida.	95.1%	4.9%

Tabla de resultados levantamiento Martínez, S. y Robles, E. (2021).

Tabla 2: Bienestar Social	SÍ	NO
1. Sentirse parte de un grupo social.	59%	41%
2. Sentir bienestar en la sociedad actual.	31,1%	68,9%
3. Sentir que se tiene algo importante que ofrecer a la sociedad.	90,2%	9,8%
4. Tener actividades que aportan algo valioso a la sociedad.	75,4%	24,6%
5. Tener tiempo y energía para aportar algo a la sociedad.	85,2%	14,8%
6. Sentir que se tiene influencia sobre otras personas.	85,2%	14,8%
7. Sentir que la sociedad ofrece motivación para realizar actividades.	64,8%	35,2%
8. Creencia de que instituciones como el gobierno puedan mejorar la vida.	36,1%	63,9%
9. Considerar que la sociedad ha progresado.	54,9%	45,1%
10. Creencia de que vale la pena esforzarse en intentar comprender el mundo.	86,1%	13,9%

Tabla de resultados levantamiento Martínez, S. y Robles, E. (2021).

CONCLUSIÓN

Los resultados interpretados a continuación se apoyan en el artículo **“Percepciones de bienestar social, anomia, interés e impotencia política en relación con las actitudes hacia la democracia” publicado en el 2011**. Partiendo de la tabla 1, se evaluó el factor de la Impotencia sentida por la población hacia las situaciones políticas. Basado en la definición de Impotencia Política de GROSSI Y OVEJERO de 1994 mencionada anteriormente, se muestra la creencia de que el gobierno ha cometido errores de manera repetida a través de los años (Ítem 10=95.1), las decisiones del gobierno afectan directamente a la población (Ítem 9=94.3%). la opinión del ciudadano no ejerce influencia sobre las decisiones del gobierno (Ítem 5=72.1%). Siguiendo estos resultados se puede apreciar un sentimiento elevado de impotencia, ya que estos sienten que su opinión no ejerce influencia, y como errores cometidos repetidamente por el gobierno afecta directamente a sus ciudadanos.

Sin embargo, se presentaron resultados positivos en los siguientes ítems, en el 4 expresándose una creencia de que a los políticos si les importa lo que opina la gente (78.7%), y en el ítem 6 la importancia que ejerce la opinión de los ciudadanos en el gobierno, pudiéndose observar una incongruencia con los previos resultados, existiendo también un sentimiento de la opinión de la población si es de importancia para el gobierno. Tal incongruencia se puede explicar, partiendo de lo mencionado anteriormente, de que existe una diferencia entre los sentimientos de la ciudadanía con respecto a la democracia como ideal y como forma de gobierno y el aspecto de su satisfacción con el funcionamiento práctico del sistema democrático (ZOVATTO Y LAGOS, 2005). Así que, se interpreta la percepción de una democracia ideal donde la opinión de la población sea tomada en cuenta, mientras que se evite repetir errores pasados y llegar a alcanzar un sentimiento de

satisfacción de parte de la sociedad hacia su sistema democrático.

Por otra parte, los resultados de los ítems 1,2,3,7 y 8 indicaron el factor de interés hacia la participación en la política. Se evidenció una alta respuesta positiva en la utilidad del voto (Ítem 8= 83.6%), es decir, existe una alta participación de la población en las elecciones de gobierno. Sin embargo, tomando en cuenta los datos de la Encuesta de Cultura Política y Prácticas Ciudadanas publicada en el 2003 aplicada en la investigación del artículo mencionado anteriormente, detalla que más del 50% consideran que pueden influir poco o nada en las decisiones de gobierno y en la vida política nacional; por lo que, al correlacionar estos datos con los resultados del presente estudio, se infiere que la utilidad de su voto no es suficiente para generar un cambio pues, se encuentra presente la creencia de que tienen otros medios de influenciar y controlar las acciones del gobierno aparte de las elecciones, donde la mayoría de los ciudadanos consideraron las huelgas, paros laborales y marchas protestantes medios para lograr modificar las acciones de gobierno (ítems 1, 2, 3) .

Pasando a la tabla 2, la identificación del sentimiento de desamparo fue vinculado al ámbito de integración en la sociedad y qué tan útiles se sentían dentro de la misma los evaluados. Se partió del modelo de cinco dimensiones de Keyes del 1998 para medir el bienestar social y se midieron distintos constructos sociales utilizando la versión española de Amalio Blanco y Darío Díaz del 2005. Aquí explican la correlación de que el bienestar social e interés por la política son positivas para la aceptación de la democracia.

Se obtuvo que el 68,9% no percibe la sociedad actual como una fuente de bienestar (ítem 12) lo que podría interpretarse como una falta de comodidad o de seguridad con la sociedad o gobierno. Fortaleciéndose esto en los resultados del ítem 18, obteniendo que el 63,9% no creen que instituciones del gobierno puedan ayudarlos a mejorar sus vidas. A pesar de esto, se obtuvieron resultados positivos en cuanto al sentimiento de inclusión en grupos sociales específicos junto a la presencia del sentimiento de ser funcionales para la sociedad en algún aspecto importante (ítem 13=90,2%). Agregando a esto que, se lograron porcentajes significativos positivos en el ámbito de sentirse útiles para la sociedad y de sentir la motivación y energía de aportar algo importante para la misma; todo esto representado en los ítems 14, 15, 16 y 17.

Para finalizar, los evaluados resultaron con la posibilidad de tener una orientación positiva al cambio, pues, el 86,1% siente que vale la pena esforzarse por intentar comprender la realidad en la que vive aceptando que la sociedad actual ha tenido progresos (ítems 19, 20).

RECOMENDACIONES

Existen diversas estrategias para afrontar de manera efectiva y en conjunto la desesperanza e impotencia dentro de la lucha política (GRAVANTE Y POMA, 2018). Con

base en estas estrategias, se elaboró una lista de acciones específicas para el manejo emocional dentro de los movimientos políticos:

1. Combatir el sentimiento de impotencia con los otros puede fortalecer la identidad colectiva entre los ciudadanos, e incluso llegar a movilizar cuando se le asocia con otras emociones como la rabia, el dolor o la injusticia (GRAVANTE Y POMA, 2018). Es decir, partiendo de esta cita, una de las principales estrategias para combatir la impotencia dentro de la democracia es **buscar o crear grupos sociales que compartan los mismos sentimientos para que así se realicen movimientos o protestas pacíficas en donde todo el grupo pueda expresarse en conjunto**. El trabajo emocional en conjunto para superar o sobrellevar la impotencia es central en estos movimientos o protestas pacíficas, pues, la unión y la organización se vuelven parte de la estrategia.

2. La segunda estrategia se vincula al combate contra la desesperanza o desamparo que pueden llegar a sentir los ciudadanos. Estos autores comentan que *no perder la esperanza se convierte en un manejo emocional central para la sobrevivencia* puesto que, en este tema la esperanza es un elemento primordial en la lucha política. Aquí se quiere explicar que la esperanza se debe trabajar de forma gradual y que lo necesario para lograr esto es **poner atención a cada logro o cambio (sea mínimo o máximo) obtenido dentro de la lucha política y celebrarlo en grupo**, pues, sobrevivir y superar las dificultades apoyándose de forma grupal es lo que da esperanza y desvía poco a poco el desamparo.

3. En las estrategias los autores explican que *hacer de la resistencia una forma de vida significa aprender a convivir con el miedo*, es decir que dentro de la lucha política se debe de **aprender a combatir el miedo y entender que en toda batalla está presente el miedo a perder pero que se debe resistir hasta el final**.

En resumen, se recomienda ejecutar un plan de intervención para poder llevar a cabo con más satisfacción todas las estrategias mencionadas anteriormente; dicho plan tendría como objetivo principal el prevenir e intervenir estos sentimientos de desamparo e impotencia dirigidos al gobierno y la repetición de sus errores. Se recomendaría que instituciones tanto del sector de Salud Mental como del gobierno Dominicano se unifiquen para que dicho plan pueda llevarse a cabo con mayor determinación.

REFERENCIAS

BOBBIO, N. MATTEUCCI, N. & PASQUINO, G. **Diccionario de política**. México: Siglo XXI Editores. 2005.

CATTERBERG, E. **Los argentinos frente a la política**. Buenos Aires: Planeta. 1989.

GRAVANTE, T. & POMA, A. **Manejo emocional y acción colectiva: las emociones en la arena de la lucha política**. Estudios sociológicos, 36(108), 595-618. 2018.

GROSSI, J. & OVEJERO, A. **Alienación y participación política en la Universidad de Oviedo. Psicología Política.** 8, 45-61. 1994.

MUÑOZ, P. V. M. **El descrédito de los partidos políticos.** Estudios Políticos, 9(10,11 y 12), 27-37. 2007.

NOHLEN, D. **Percepciones sobre la democracia y desarrollo político en América Latina. Ponencia presentada en el Foro Estado, Sociedad Civil y Democracia en las Américas.** Lima, Perú. 2002.

SOBRAL, J., SABUCEDO, J. M. & VARGAS, P. **Powerlessness y participación política convencional.** Revista de Psicología Social, 1, 57-68. 1986.

VILAS, N. J. **Bienestar individual e interés por la política.** RIPS. Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas, 2(12), 7-19. 2003.

WOLDENBERG, J. **Democracia y participación.** Universidades (034), 41-46. 2007.

WOLDENBERG, J. **Reseña de “Tensiones políticas de la modernidad: Retos y perspectivas de la democracia contemporánea” de Á. Sermeño y E. Serret (coords.).** Andamios. Revista de Investigación Social, 5(10), 367-372. 2009.

ZOVATTO, D. **Valores, percepciones y actitudes hacia la democracia. Una visión comparada latinoamericana: 1996-2002.** América Latina Hoy, 32, 29-53. 2002.

ZOVATTO, D. & LAGOS, M. **Gobernabilidad democrática: logros y desafíos. Quórum.** Revista de Pensamiento Iberoamericano. 1(13), 23-32. 2005.

A IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO AMBIENTE ESCOLAR: REFLEXÕES E DESAFIOS

Data de aceite: 02/05/2022

Regerson Franklin dos Santos

Professor da rede estadual de educação de Mato Grosso do Sul, Doutor em Geografia pela UFGD

Júlia Araujo Vieira

Estudantes (Ensino Médio) da Escola Estadual Waldemir Barros da Silva Campo Grande – MS

Amanda Souza de Almeida

Estudantes (Ensino Médio) da Escola Estadual Waldemir Barros da Silva Campo Grande – MS

Rayssa Soares do Nascimento

Estudantes (Ensino Médio) da Escola Estadual Waldemir Barros da Silva Campo Grande – MS

Maria Luiza Montanher Fialho Ruiz

Estudantes (Ensino Médio) da Escola Estadual Waldemir Barros da Silva Campo Grande – MS

Sarah Rodrigues Schiavi

Estudantes (Ensino Médio) da Escola Estadual Waldemir Barros da Silva Campo Grande – MS

Trabalho resultante de aporte financeiro pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul – FUNDECT (PICTEC – 2021/2022).

RESUMO: O presente trabalho busca refletir o conceito de sustentabilidade e os desafios acerca de sua implementação no ambiente escolar, considerando-se uma série de reflexões pertinentes ao século XXI. Pautado na metodologia qualitativa, próprias das ciências humanas e sociais aplicadas, tem no referencial teórico sua base construtiva (bibliografia e questionário semiestruturado), com a pretensão de suscitar mais dúvidas e contribuir para que as práticas sustentáveis se tornem uma cultura que transcenda a escola e se arraigue por toda uma vida. Participar ativamente de um mundo mais justo e sustentável deve ser uma pauta cotidiana na educação e, quanto mais cedo for desmistificada e introduzida ao jovem, mais possibilidade de sucesso na formação cidadã do estudante. A Escola Estadual Waldemir Barros da Silva, localizada na periferia sul do município de Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul, foi o *locus* dessa pesquisa. Espera-se, com a observância dos resultados, propagar de maneira mais intensiva as práticas sustentáveis aos jovens da unidade escolar de modo a formar cidadãos plenos de seus direitos e cientes de seus deveres. Os resultados, a médio e longo prazo, ocasionarão em qualidade de vida para as futuras gerações.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade. Educação Ambiental. Cidadania.

THE IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE PRACTICES IN THE SCHOOL ENVIRONMENT: REFLECTIONS AND CHALLENGES

ABSTRACT: This paper seeks to reflect on the concept of sustainability and the challenges regarding its implementation in the school environment, considering a series of reflections relevant to the 21st century. Based on the qualitative methodology, typical of the applied human and social sciences, it has its constructive theoretical framework (bibliography and semi-structured questionnaire), with the intention of raising more questions and contributing so that sustainable practices become a culture that transcends the school and takes root for a lifetime. Actively participating in a more just and sustainable world should be a daily agenda in education and, the sooner it is demystified and introduced to young people, the greater the possibility of success in the formation of citizenship of the student. The Waldemir Barros da Silva State School, located in the southern outskirts of Campo Grande, capital of the state of Mato Grosso do Sul, was the locus of this research. It is expected, with the observation of the results, to propagate in a more intensive way the sustainable practices to the young people of the school unit in order to form citizens full of their rights and aware of their duties. The results, in the medium and long term, will result in quality of life for future generations.

KEYWORDS: Sustainability. Environmental education. Citizenship.

INTRODUÇÃO

A atualidade do novo milênio evidencia a necessidade de quebras de paradigmas e mudanças de comportamento da sociedade, uma vez que o Planeta tem apresentado uma gama considerável - e crescente - de problemáticas socioambientais.

Sejam questões que afetam bilhões de pessoas (aquecimento global, mudanças climáticas, desertificação etc.) ou os diversos problemas oriundos das escalas locais, há um consenso de que é preciso redirecionar algumas políticas públicas e também atitudes que visem à educação e conscientização ambiental.

Nesse sentido, o trabalho em voga apresenta uma discussão transversal que é uma política pública vertical (Organização das Nações Unidas e outros organismos internacionais, Ministério do Meio Ambiente, Secretarias Estaduais e Municipais de Meio Ambiente e um rol denso de demais instituições) que carece, na prática, resultados mais plausíveis, concretos.

Assim, a Escola Estadual Waldemir Barros da Silva¹ é (pois parte de um conjunto de trabalhos em andamento) o *lôcus* experimental e analítico dessa pesquisa, que tem como objetivo implementar práticas sustentáveis no ambiente escolar e transcendê-la para o cotidiano da família dos estudantes, produzindo uma rede positiva essencial para ter-se um planeta mais sustentável.

Arraigar na educação do jovem um processo de conscientização ambiental como parte de um pressuposto à continuidade da vida significa formar plenamente um cidadão comprometido ética e moralmente com os preceitos da responsabilidade e postura social,

¹ Localizada na periferia sul da cidade de Campo Grande – MS, é uma Escola Integral de Tempo Integral desde 2016. Oferta o Ensino Médio e Médio Profissional.

com a preocupação das futuras gerações, contribuindo para um planeta minimamente sustentável.

Nesse sentido, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio - ODM² e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS³, em suas várias vertentes, estabelecem um rol significativo nos mais diversos setores que norteiam as práticas a serem executadas no plano local.

Isto posto, a metodologia qualitativa empregada (GOLDENBERG, 2004; MORIN, 2007) pautou-se na aplicação de questionários semiestruturados (SILVEIRA; CÓRDOBA, 2009) a uma porcentagem considerável dos estudantes, tendo como base o ano letivo de 2021. Desta forma, tem-se como campo analítico o discurso e a realidade plausível, respectivamente.

Pertinente às ciências humanas e sociais (SANTOS, 2010), esse método permite investigar a realidade tendo-se por base aqueles que a vivenciam cotidianamente e, desta forma, contribuem para compreendê-la, estudá-la e analisá-la, buscando corrigir erros e produzir reflexões que voltar-se-ão novamente ao plano discursivo.

Livros, artigos científicos, reportagens e outros componentes da literatura especializada, oficial e não oficial, possibilitaram o embasamento teórico para seguir o trajeto científico.

Assim, tendo certeza de que o rol de práticas sustentáveis é imenso e complexo, elencamos 5 pontos para discorrer - e que pautaram o questionário - na busca por respostas afim de melhor implementar, na escola e para além dela, um ambiente ecologicamente salutar. Deste modo, os processos de reciclagem, reutilização de materiais diversos, redução do consumo, repensar a vida no planeta, e qualidade de vida, serão os pontos desenvolvidos nesse texto.

Os três primeiros, expressões concretas da praticidade que urge ser expandida, os dois últimos, questões (subjetivas?) mais atreladas à reflexão sobre o futuro do planeta e a saúde psíquica-mental do indivíduo, mas, também, da coletividade, pontos cruciais se considerarmos que ambos se complementam: corpo e mente são indissociáveis e compreendem a totalidade que habita um mesmo ser, portanto, um depende do outro e, pessoas dependem de outras pessoas.

Por questões didáticas, o texto está subdividido em dois tópicos: o primeiro, propositalmente introdutório, busca relacionar os cinco pontos elencados e sua aplicabilidade no cotidiano escolar; é, portanto, uma discussão teórica desenvolvida por estudantes que analisam a compreensão desses temas.

O segundo tópico, versa sobre os resultados do questionário aplicado aos jovens da unidade escolar, apresentando, grosso modo, elementos para que se possam averiguar os

2 Roma (2019) apresenta uma análise crítica sobre os 8 ODM em consonância com as políticas governamentais do Brasil e os desdobramentos em ODS.

3 Os 17 ODS podem ser encontrados em <https://bityli.com/VzIGF>, site das Nações Unidas.

pontos a serem explorados para implementar as práticas sustentáveis, *à posteriori*.

As considerações finais encerram o trabalho, suscitando dúvidas e reflexões, todavia, sem fugir das atitudes e responsabilidades corretas a serem tomadas pelos governantes e acerca dos deveres dos cidadãos para com o planeta.

PROLEGÔMENOS DE UMA REFLEXÃO NECESSÁRIA PARA A EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NO AMBIENTE ESCOLAR

Sustentabilidade, sustentável ou desenvolvimento sustentável, são termos e conceitos que compreendem um conjunto complexo (FEIL; SCHREIBER, 2017), as vezes complementar, outras antagônicas, e que permeiam uma multiplicidade de setores, do ambiental ao econômico, do social ao cultural, passando ainda por diversos segmentos como saúde e gestão empresarial.

Nesse sentido, não se tem aqui a intenção de discutir profundamente essa questão pelo fato de já existir uma ampla literatura, tendo ciência que representa um amplo e importante campo do conhecimento.

Para fins abrangente, considerar-se-á a similitude entre ambos no sentido de que, conforme Feil e Schreiber (2017, p. 668), eles partem do princípio da “busca do equilíbrio entre as necessidades do ser humano e o meio ambiente”.

Assim, a reciclagem é um desses pressupostos na medida em que busca estabelecer esse equilíbrio. Destarte, “trata-se de pegar algo que não tem mais utilidade e transformá-lo novamente em matéria-prima para que se forme um item igual ou sem relação com o anterior” (ECYCLE, 2022), o que contribui tanto a montante (recursos naturais) quanto a jusante (diminuição de resíduos).

Considerando-se que a população mundial ultrapassou os 7 bilhões de habitantes e, a grande maioria participa do processo produtivo, toda ação com vistas ao equilíbrio entre ambiente e sociedade faz-se crucial.

Já a reutilização também é um processo que busca diminuir a quantidade de resíduos sólidos⁴ que são lançados à natureza, seja na forma de lixões ou aterros sanitários. Todavia, nesse contexto,

o item não é transformado em um novo produto, mas pode ser reaproveitado em diversas outras possibilidades de uso. Ao reutilizar um produto, você pode aplicá-lo novamente na mesma função ou não, combatendo o desperdício (TERA AMBIENTAL, 2021).

Ou seja: a reciclagem e a reutilização são indiscutivelmente meios indispensáveis quando se trata de educação e consciência ambiental, e sua disseminação sociedade afora é um ato de cidadania.

4 O termo Resíduos Sólidos é definido de maneira abrangente tanto pela Lei n. 11.445/2007, Art. 7 e seus incisos (BRASIL, 2007), popularmente conhecida como lei do saneamento básico, quanto, mais especificamente, pela Lei n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, ambas conexas ao presente trabalho.

Outro ponto a ser refletido refere-se à diminuição do consumo (redução), que remete diretamente aos países desenvolvidos, grosso modo, e às classes abastadas nos demais países. O desperdício de alimentos e o consumismo desenfreado - abastecido pelo poder aquisitivo e pela ausência de uma cultura de alteridade-empatia - contribuem sobremaneira para aguçá-la a discrepância entre o que é necessário e supérfluo, entre o que se precisa e o que realmente se compra. Isto posto,

É característica da sociedade atual a criação de “necessidades” pela forte atuação de interesses particulares no estímulo dos indivíduos às práticas de consumo. As pessoas acabam por dispendere recursos financeiros, muitas vezes onerosos, para comprar as “vantagens” apregoadas pela mídia. Os atos de consumir e descartar ocorrem rápida e sucessivamente, pois sempre há algo mais novo (GODECKE; NAIME; FIGUEIREDO., 2012, p. 1701)

O modo de produção capitalista, dessa forma, e sua roda cíclica constituída no produzir-comprar-consumir-descartar, talvez apresente um dos maiores obstáculos ao conceito de sustentabilidade pois, incidiria diretamente na quebra desse ciclo. E é exatamente nesse ponto que se adentra ao quarto ponto de reflexão, que é repensar a vida no planeta, um dos “5Rs” (SANTOS, 2021a).

Esse conceito é mais amplo e abrange os anteriores, denotando o quão é crucial uma Política de Estado que se arraigue por toda a sociedade – ainda que pesem as utopias (...). No Brasil, se carece de implementações mais práticas no ambiente escolar e ações de planejamento governamental que também saiam da teoria e cheguem à sociedade, fundamentalmente aos mais necessitados. Afinal, aos mais carentes, tornar-se-á inócua a implantação de toda e qualquer política ambiental sem que se tenha diminuído intensamente as desigualdades econômicas e sociais existentes.

Por fim, o último tópico, versa sobre qualidade de vida, também um conceito com ampla abordagem teórica-conceitual e que apresenta inúmeras complexidades⁵. Entretanto, neste texto, correlaciona-se à saúde física (corpo) e mental (alma) pois, é o fim a ser alcançado por todos e, perpassa pelas práticas sustentáveis coletivas mas, essencialmente, comportamentos individuais.

A qualidade de vida, nesse sentido,

se expressa como uma área multidisciplinar de conhecimento que engloba além de diversas formas de ciência e conhecimento popular, conceitos que permeiam a vida das pessoas como um todo. Nessa perspectiva, lida-se com inúmeros elementos do cotidiano do ser humano, considerando desde a percepção e expectativa subjetivas sobre a vida, até questões mais deterministas como o agir clínico frente a doenças e enfermidades (ALMEIDA, GUTIERREZ; MARQUEZ, 2012, p. 14),

A pandemia da Covid-19, que se alastra ainda em 2022, é exemplo de como os cuidados com a saúde física - pois afeta diretamente o corpo - e mental (o isolamento-distanciamento social evidenciou e intensificou inúmeros problemas na/da alma) é essencial

5 Veiga (2020) apresenta uma pertinente discussão sobre a temática.

a todo ser humano e, por essa ótica, não devem somente ser uma questão sustentabilidade mas, de amor e prolongamento da vida.

Pensar o planeta significa pensar nas relações entre a natureza e a sociedade, no equilíbrio que é necessário entre ambos, como também as questões *vis-a-vis* que permeiam cada um em sua singularidade, escancarando o quanto a mudança de hábitos depreciativos e a introdução de uma cultura sustentável é urgente.

E não há um espaço mais profícuo para propagar esses conceitos do que a escola. Educar e conscientizar os jovens incide diretamente na consolidação de um cidadão pleno em vias do exercício da democracia e no estabelecimento de um planeta mais sustentável.

Ademais, se bem formado e ativo, atuará de maneira propulsora no ambiente familiar, profissional, de lazer, públicos ou particulares pois, o hábito e a cultura o acompanharão por onde vá. E esse deve ser um dos objetivos da escola, disseminar essa ação qualitativamente entre todos os seus educandos.

Assim, encerra-se - sem pretensão de esgotar o assunto - essa pequena discussão introdutória para adentrar-se ao plano da pesquisa empírica.

PEQUENAS CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS RELATIVAS AOS ESTUDANTES WBS⁶

Visando compreender quais os entendimentos dos jovens acerca do conceito de sustentabilidade, procurou-se utilizar uma linguagem jovial mas que também seguisse os padrões direcionados pelo objetivo do trabalho. Por essa ótica, quando a pesquisa se volta para ações que os afetam diretamente, ainda que de maneira implícita, tem-se um campo maior de aproveitamento das respostas. Ainda nesse contexto, a relação estudante-estudante facilita o contato e torna a mediação mais factível.

O questionário semiestruturado é um instrumento de captação de informações selecionadas às quais são cruciais ao pesquisador, assim, sua composição foi direcionada para os pontos centrais do objetivo da pesquisa. Contendo 7 questões objetivas, foi aplicado (novembro de 2021) de forma *on line* aos estudantes das 13 turmas da escola, sendo a participação espontânea.

Com um total de 318 jovens devidamente matriculados em dezembro de 2021, obteve-se 253 respostas, o que incide em aproximadamente 79,5% de participação, uma amostragem significativa que possibilitar-se-á resultados plausíveis para planejar e implementar práticas, ações e oficinas temáticas em 2022.

Partindo de um pressuposto metodológico que considera o mais simples-usual para chegar-se ao mais complexo, a primeira pergunta, abrangente, compreendia uma questão

⁶ Iniciais de Waldemir Barros da Silva, comumente utilizado nos documentos internos da escola e que visa facilitar a leitura, deixando-a mais fluída.

de educação ambiental⁷ atrelada ao hábito de separar o lixo seco⁸, tendo como redação “Você e família adotam separação de materiais recicláveis em sua casa?”.

As respostas estavam direcionadas para “Sim” ou “Não”, e obteve-se o seguinte percentual: dentre as 253 respostas, 140 estudantes (55,7%) assinalaram que não separam os materiais em suas residências, enquanto 113 (44,3%) confirmaram que sim, adotam essa prática sustentável.

Note-se que a maioria dos estudantes não têm o hábito da separação de materiais, o que, se multiplicado pelo número de familiares residentes, agrava sobremaneira o problema da produção de resíduos que vão para lixões e aterros sanitários, mas que, deveriam ter outra destinação. Talvez essa situação seja a mais impactante no cerne do problema, pois uma cultura virtuosa propiciaria um lastro de positividade na sociedade e, conseqüentemente, em sua relação com o planeta.

A segunda questão já começa a delinear um trajeto mais sistematizado, que compreende uma outra etapa do processo de sustentabilidade iniciado nas residências/comércios. Nesse sentido, indagou-se aos jovens se “Sabiam que a SOLURB disponibiliza Ecopontos de reciclagem em vários bairros de Campo Grande?”⁹.

As respostas compiladas apresentaram 168 estudantes (66,4%) afirmando que “Sim”, sabem desses locais, ao passo que 85 (33,6%) responderam que “Não”. Mais de 2/3 dos jovens conhecem essa ação pública ensejada pela Solurb, todavia, considerando a questão anterior, não contribuem (individual e coletivamente, como família) com a política ao não separarem os materiais e, quando o separam, pelos mais variados motivos, não os destinam corretamente.

Ressalva-se que esses locais devidamente especializados nas regiões da cidade, ultrapassam a singularidade de recicláveis e voltam-se para cumprir a política pública de saneamento básico, no que tange à disposição de resíduos sólidos. Assim, um Ecoponto

é um local de entrega voluntária regular e gratuita que, recebe resíduos recicláveis (metal, plástico, vidro, papel e papelão), resíduos gerados em construções, demolições e pequenas reformas em prédios ou residências, além de volumosos (móveis, sucatas e madeiras) e resíduos provenientes de poda de árvores/galhadas (SOLURB, 2022).

A terceira questão, introduz um caráter mais específico, pois parte da sequência que compreende o ciclo de sustentabilidade aplicado no seio residencial. Vejamos a sua redação: “Vocês fazem a Reutilização de materiais afins (madeiras, vasos, metais, móveis,

7 Em Loureiro et. al. (2009) e Andrade (2012), pode-se encontrar reflexões e direcionamentos pertinentes acerca da educação ambiental no campo da praticidade na escola e com estudantes-docentes.

8 “todo tipo de material que não esteja contaminado ou sujo por outras substâncias orgânicas ou não. Em outras palavras, são todos tipos de material que podem ser reciclados. Entre eles, estão os principais materiais como papel, plástico, metal e vidro, seguidos por embalagens de papelão, potes, garrafas, pregos e latinhas, jornais e até as carcaças de materiais eletrônicos e eletrodomésticos são classificados como lixo seco” (PENSAMENTO VERDE, 2019).

9 SOLURB (C.G. SOLUÇÕES AMBIENTAIS SPE LTDA) é a concessionária que gesta esses resíduos em Campo Grande – MS, e Ecoponto compreende “áreas para disposição temporária regular para pequenos geradores” (SOLURB, 2022)

etc...) em sua casa?”.

Trata-se de uma atitude prática que ainda é incipiente no Brasil e também em Campo Grande – MS, pois carece de tempo para que se arraigue como uma cultura. Reutilizar algo em tempos de comodidade e descartabilidade obsoleta ensejada pelo sistema capitalista, é um carma para uns, despautérios para outros e sequer pensado por uma imensa maioria, sem olvidar que demanda atitude cidadã e, muitos brasileiros ainda estão longe desse conceito, lutando para sobreviver com migalhas.

Assim, 160 estudantes (63,2%) revelaram que fazem essa prática na sua casa, outros 93 alunos (36,8%) disseram que não adotam essa atitude. Há aqui uma controversa, pois, assinalaram majoritariamente (na primeira questão) que não fazem a separação, e, tal fato, incide diretamente na reutilização. Se não se separa, como reutilizam? Talvez para esse público, o conceito de reutilização careça de maior cientificidade.

Analisando as respostas, percebe-se novamente que cerca de 2/3 disseram adotar a reutilização de materiais, o que compreende um percentual considerável que, se direcionados com oficinas e demais ações públicas, pode se ampliar esse rol, corroborando-se assim uma ação prática, contribuindo para a sustentabilidade do planeta, inclusive gerando renda¹⁰.

A quarta questão difere das anteriores por apresentar várias alternativas atreladas ao conceito de sustentabilidade, todas opções que compreendem práticas consideradas fundamentais à vida no/do planeta. Ademais, abre o leque visando captar do respondente a visão-entendimento que tem sobre o assunto, podendo ele anotar mais de uma alternativa (se entender assim), uma vez que todas são corretas.

Isto posto, indagou-se “Considerando-se a importância do Meio Ambiente, quais ações você considera fundamental”, tendo como alternativas “reciclar”, “reutilizar”, “diminuir o consumismo” e “todas as anteriores”; as alternativas são partes de uma totalidade maior e, desta forma, ao assinalar que todas as opções se enquadram nesse quesito, evidencia-se que há uma compreensão minimamente plausível – que pode ou não, por eles, ser disposta na prática – sobre a temática.

Isto posto, 90 jovens (35,6%) anotaram “reciclar”, 84 (33,2%) assinalaram “reutilizar”, outros 65 (25,7%) “diminuir o consumismo” e, por fim, 161 deles, o que equivale a 63,6%, marcaram “todas as respostas anteriores”.

Por sua vez, o quinto questionamento buscou avançar no sentido da significância que algo tido como supérfluo e nitidamente descartável, como os materiais recicláveis e reutilizáveis, podem ocasionar na economia doméstica de um lar. Dessa forma, visa transformar algo que ia para o lixo em alguma forma de se economizar na compra de determinados produtos-mercadorias ou mesmo, no sentido *strict sensu*, ser e/ou vir a

10 Por exemplo, o movimento “**Do It Yourself**” (faça você mesmo) se enquadra perfeitamente nos preceitos dispostos no texto, uma vez que a reutilização compreende uma “nova roupagem”, dando um estilo autoral ao objeto. Um pequeno esboço dessa prática pode ser encontra em <https://facavocemesmo.org/reciclagem/>.

tornar-se fonte de renda complementar, quiçá um empreendimento familiar com status de empresa¹¹.

Assim, o indágamento ensejado por essa questão dispôs do seguinte texto: “Se as Práticas Sustentáveis resultassem na economia doméstica familiar e na geração de renda, você implementaria em sua residência?”, ao que as respostas seriam “Sim” ou “Não”.

A imensa maioria, 91,7%, ressaltaram que sim, ao passo que apenas 8,3% mencionaram não. Considerando-se que o WBS é uma escola periférica, composta por estudantes oriundos de famílias de baixa renda, pode-se perceber que esse resultado é plausível.

A sexta questão, penúltima, tem um viés mais subjetivo pois, sustentabilidade, como conceito amplo que é, também se direciona aos cuidados com a saúde do corpo e da mente humana – seria um despautério cuidar do planeta e não cuidar de si mesmo. Assim, a qualidade de vida é crucial nesse debate. Refletir e se conscientizar sobre a importância de práticas saudáveis é condição *sine qua non* para que a longevidade seja alcançada em consonância com saúde e bem-estar.

Ensejando-se que a sustentabilidade deve se tornar um hábito, uma cultura, e que demoram gerações para que se obtenha esse patamar, deve-se intensificar tais ações no sentido de cuidar do eu, ainda mais em tempos que as doenças da alma (estresse, depressão, Transtorno Obsessivo Compulsivo - TOC etc.), aguçadas desde 2020 com a Síndemia¹² do Coronavírus, tem se alastrado e ocasionado um número maior de mortes dessa natureza (AGÊNCIA BRASIL, 2020).

Isto posto, colocou-se como provocação a seguinte pergunta: “Quando falamos em vida saudável, a primeira coisa que nos vêm à cabeça, são exercícios e dietas, mas o verdadeiro sentido vai além disso, selecione quais desses hábitos fazem parte de seu dia a dia”, e elencamos várias respostas que indicam práticas corretas, mas que, muitas vezes, não são realizadas cotidianamente e corretamente.

As alternativas ora se direcionam para o corpo, ora para a alma e, certamente, propiciam conjuntamente, uma vida saudável. Ressalva-se que os jovens poderiam anotar mais que uma opção.

Destarte, “meditar” foi apontado por 53 jovens, o que significa 20,9% do total de respostas. “Praticar esportes” obteve 140 apontamentos (55,3%), um percentual alto

11 Pode-se mencionar desde uma *Startup* “Uma empresa que nasce em torno de uma ideia diferente, escalável e em condições de extrema incerteza” (SEBRAE, 2021), como os casos de “Empreendedorismo por necessidade” (EXAME, 2021) intensificados com a pandemia da Covid-19.

12 “O termo “síndemia” foi cunhado nos anos 1990 pelo antropólogo médico americano Merrill Singer” que a definiu como definiu “um modelo de saúde que se concentra no complexo biossocial” – ou seja, nos fatores sociais e ambientais que promovem e potencializam os efeitos negativos da interação de uma determinada doença”. Assim, “a abordagem síndêmica olha para a doença de forma mais ampla, explorando as consequências gerais de medidas como lockdowns e o distanciamento social”, portanto reflexos de ações e consequências de decisões políticas e políticas públicas. Por fim, Richard Horton, editor chefe da Revista Lancet e que assina o artigo em voga, ressalva que “as síndemias são caracterizadas por interações biológicas e sociais, interações estas que aumentam a suscetibilidade de uma pessoa ver seu estado de saúde piorar ao contrair uma doença.” (CARTA CAPITAL, 2020). Com tais pressupostos, compreendemos que o termo síndemia melhor define a relação entre o social e a natureza.

e esperado quando, em um ambiente escolar, a Educação Física é aclamada pelos estudantes.

“Dormir cedo e acordar cedo”, foi assinalado por 117 estudantes (talvez pelo compromisso em cumprir com os horários de entrada matinal na escola – muitos estudantes fazem uso do transporte escolar, seja da zona rural e fundamentalmente da urbana), o que corresponde a 46,2%. Mesmo aqueles que não fazem uso do transporte e residem nas proximidades, carecem de tempo para realizarem os pormenores necessários.

“Comer frutas, verduras e legumes”, que compreende uma alimentação saudável e que contribui para qualidade de vida, foi mencionado por 142 jovens, ou 56,1% do total. A própria escola, através do seu cardápio variado nas refeições, contribui para que assinalassem essa questão.

“Ler livros-dançar”, se atrela mais a um contexto psíquico, de autocuidado com a mente e corpo, ademais de propiciar conhecimento mediante leitura e liberdade corporal. Assim, 131 ou 51,8% dos jovens marcaram essa opção, tão fundamental para quem permanece em uma escola integral por 9 horas.

Por fim, “contemplar a natureza”, que trata da proximidade do “eu” com o meio ambiente e visa ensejar a coabitação harmônica entre ambos, ponto nodal do desenvolvimento sustentável, foi anotado por 111 jovens, ou 43,9%. Deve-se trabalhar para ampliar esse percentual, pois se entendendo a natureza como parte de mim, jamais a destruirei.

Muitos jovens – talvez pela tenra idade e pouca maturidade – não compreendem que cuidar da mente seja necessário, afinal, adolescentes que são, e considerando-se o montante de hormônios dispendidos nessa fase, priorizam (ou sequer refletem sobre manter a mente sã) mais os cuidados corporais em detrimento dos psíquicos, o que também ocorre com um gama grande de adultos; novamente evidencia-se a necessidade de mudanças culturais em uma sociedade que está em franca transição de adulta para a terceira idade.

A última questão (sétima), buscando finalizar o questionário, visa trazer a prática de separação de materiais recicláveis para dentro da sala de aula, inculcando no estudante que o hábito se torne uma atitude e uma cultura, acompanhando-o para toda a vida, seja em casa, no trabalho ou em outros ambientes.

Assim, questionamos: “Você aceitaria iniciar a separação de materiais recicláveis em sua sala de aula?”, com as opções “Sim” e “Não”; 92,5% apontaram afirmativamente, que apoiam a iniciativa e dela participariam, e apenas 7,5% assinalaram o oposto, o que demonstra que há o entendimento do que deve ser realizado acerca da sustentabilidade, carecendo de iniciativas e atitudes para ocorrer.

Desta forma, os resultados obtidos com a pesquisa possibilitam implementar, em 2022, ações direcionadas às necessidades elencadas, aliando assim a teoria à prática mas, fundamentalmente, atendendo os anseios apresentados. Parte-se da base para o topo e, assim, consolida-se um aspecto realmente democrático e cidadão no ambiente escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar pesquisa em fins de 2021, com todo o contexto de pandemia e suspensão de aulas presenciais, tornou-se um desafio para os estudantes, tendo em vista os inúmeros problemas de aprendizagem e outros relacionados à conjuntura social, econômica e sanitária que se instalou no país.

Nesse contexto, implementar na escola práticas sustentáveis “à distância”, com aulas remotas, consubstanciou-se em uma lacuna que foi praticamente impossível de se preencher. Somente nos últimos meses, e com toda turbulência do retorno à escola, conseguiu-se minimamente avançar, bem lentamente. Todavia, a escuta aos jovens foi suficiente para desencadear essa pesquisa e, através dos resultados dela oriundos, pensar e planejar para 2022.

Adentrando ao campo prático, espera-se, com o retorno “à normalidade”, difundir a importância de uma educação ambiental que possa configurar em um hábito, uma cultura, produzindo assim um ciclo virtuoso. A consciência ambiental, dessa maneira, perdurará para além dos espaços e dos tempos e será a mola propulsora para mudar a realidade que hoje assola o planeta.

A Escola Estadual Waldemir Barros da Silva e seu conjunto de estudantes espera, com bom fluir das aulas presenciais em 2022, prosseguir com a pesquisa e apresentar, em um futuro bem próximo, os resultados advindos da implantação dessas práticas sustentáveis na escola, nos lares, no trabalho e por todo espaço público e privado.

Por tratar-se de um trabalho em andamento, parte do rol de outros dentro de um projeto maior, somente com a sua concretização poder-se-á apresentar os seus resultados, entretanto, o processo teórico, que faz parte das diretrizes escolares, seguirá sendo paulatinamente desenvolvido no cotidiano escolar, visando contribuir para ter-se um cidadão pleno de seus direitos e deveres, contribuindo assim para um mundo mais justo e solidário.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Estudo diz que pandemia fez crescer casos de doenças psicossomáticas.** 2020. Por Ludmilla Souza. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-12/estudo-diz-que-pandemia-fez-crescer-casos-de-doencas-psicossomaticas>. Acesso em: 01 mar. 2022.

ALMEIDA, M. A. B.; GUTIERREZ, G. L.; MARQUES, R. **Qualidade de vida:** definição, conceitos e interfaces com outras áreas, de pesquisa. São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades/USP, 2012. 141 p.

ANDRADE, KEILA Maria de Alencar Bastos. **Educação ambiental – A formação continuada do professor.** São Paulo: Editora Paco, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jan. 2007. Retificada no D.O.U., em 11 jan. 2007.

ECYCLE. **Reciclagem: o que é e qual a importância?** Educação Ambiental. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/reciclagem/>. Acesso em: 02 mar. 2022.

EXAME. **Empreendedorismo no Brasil dispara; é hora de abrir o próprio negócio?** 2021. Por Isabel Rocha. Disponível em: <https://exame.com/pme/empreendedorismo-no-brasil-dispara-e-hora-de-abrir-o-proprio-negocio/>. Acesso em: 01 mar. 2021.

FEIL, Alexandre André; SCHREIBER, Dusan. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cad. EBAPE.BR**, v. 14, nº 3, Artigo 7, Rio de Janeiro, Jul./Set. 2017. p. 667-681.

GODECKE, Marcos Vinicius; NAIME, Roberto Harb; FIGUEIREDO, João Alcione Sganderla. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v(8), nº 8, p. 1700-1712, set-dez, 2012.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar - Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo et. al. **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento complexo**. Tradução de Eliane Lisboa. 3 ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.

PENSAMENTO VERDE. **Lixo seco e úmido: entenda os conceitos e diferenças: reciclagem**. Reciclagem. 2019. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/lixo-seco-e-umido-entenda-os-conceitos-e-diferencas/>. Acesso em: 01 mar. 2022.

ROMA, Júlio Cesar. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. **Ciência e Cultura**. vol. 71 n.1 São Paulo Jan./Mar. 2019. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100011>

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. “**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS 5 RS**”. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://educador.brasilescuela.uol.com.br/estrategias-ensino/educacao-ambiental-os-5-rs.htm>. Acesso em: 17 maio 2021a.

SEBRAE. **O que é uma startup?** 2021. Empreendedorismo. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-uma-startup,6979b2a178c83410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 01 mar. 2022.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, Tatiana Angel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (Orgs.). **Métodos de Pesquisa**. 1.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009. p. 31-42.

TERA AMBIENTAL. **Você sabe qual a diferença entre reciclar e reutilizar?** 2021. Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/voce-sabe-qual-a-diferenca-entre-reciclar-e-reutilizar->. Acesso em: 02 mar. 2022.

VEIGA, José Eli da. Saúde e sustentabilidade. **ESTUDOS AVANÇADOS** 34 (99), 2020. pp. 303-310.

CARNE IN VITRO: UMA ALTERNATIVA PARA O FUTURO

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 05/04/2022

Clara Santa Rosa Fioriti

Universidade Federal da Grande Dourados
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/8008445482902387>

Nathália Gonçalves Santiago

Universidade Federal da Grande Dourados
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/7894352918060738>

William Renzo Cortez-Vega

Universidade Federal da Grande Dourados
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/0016066069380492>

Sandriane Pizato

Universidade Federal do Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/8203422993081223>

Rosalinda Arévalo-Pinedo

Universidade Federal da Grande Dourados
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/2138574078037375>

RESUMO: A proteína é uma substância formada por diversos aminoácidos presentes em produtos cárneos, lácteos, pescados, leguminosas, grãos entre outros. Porém a maior fonte de proteínas consumidas pela população são os produtos cárneos. Com o crescimento populacional, o consumo desta proteína animal só aumenta, resultando em uma produção intensa de bovinos, suínos e aves, o que demanda um maior espaço

físico para a criação destes animais. A produção de carne *in vitro* apresenta diversas vantagens quando comparada com a carne convencional, como a necessidade de manter somente um pequeno rebanho de animais para fornecimento das células, melhor controle composicional e estrutural pela escolha adequada da quantidade de células e ingrediente necessários durante o processamento, melhoramento do valor nutritivo, forma higiênica sem a preocupação de qualquer tóxicos alimentares ou algum patógeno, um sistema que apresenta menores necessidades de água e terra, processamento de produção rápido, produção sem afetar o animal. Foi então realizado uma pesquisa sobre a aceitabilidade da carne *in vitro* e um estudo sobre a viabilidade de sua produção, onde se obteve cerca de 64,3% de pessoas que consumiriam a carne *in vitro*, mas das 148 pessoas entrevistadas 42,9% responderam que sim ou talvez para substituição total da carne tradicional pela carne *in vitro* esse número pode representar o receio ao desconhecido e a variedade de cortes presentes na carne tradicional quando comparado a cultivada

PALAVRAS-CHAVE: Proteína, bem estar animal, recursos naturais, aceitabilidade, carne *in vitro*.

MEAT IN VITRO: NA ALTERNATIVE FOR THE FUTURE

ABSTRACT: Protein is a substance formed by several amino acids present in meat products, dairy products, fish, vegetables, grains, among others. However, the largest source of proteins produced by the population are meat products. With population growth, the consumption of this

animal protein only increases, resulting in an intense production of cattle, pigs and poultry, which demands a greater physical space for the creation of these animals. In vitro meat production has several advantages when compared to conventional meat, how the need to keep only a small herd of animals to supply the cells, enhancement of nutritional value, hygienically without the worry of food toxicants or some pathogen, a system that has lower water and land needs, fast production processing and production without affecting the animal. The survey was then carried out on the acceptability of in vitro meat and a study on the feasibility of its production, where about 64.3% of people who would consume in vitro meat were obtained, but of the 148 people interviewed, 42.9% answered yes or maybe for the total replacement of traditional meat by in vitro meat, this number may represent the fear of the unknown and the variety of cuts present in traditional meat when compared to cultivated meat.

KEYWORDS: Protein, animal welfare, natural resources, acceptability, in vitro meat.

1 | INTRODUÇÃO

Visando minimizar os impactos ambientais, proporcionar um bem estar animal e suprir as necessidades alimentares de acordo com o crescimento populacional, foi desenvolvida uma tecnologia emergente que se refere a produção de músculos comestíveis *in vitro*, que pode ser produzida a partir de células animal, descartando a necessidade de abate de animais de criação (JAQUES et al., 2021). Os recursos naturais vêm apresentando condições limitadas e com a população em constante crescimento, se torna difícil atender a demanda pelo método tradicional de obtenção de carne que compreende várias operações de criações e abates (KUMAR et al., 2021).

Cerca de 18% da emissão de gases do efeito estufa são causados na produção pecuária. Este fator está relacionado ao fato de que ruminantes produzem metano (CH_4) durante a fermentação entérica da dieta. Além disso, o impacto ambiental proveniente da produção da pecuária e da aplicação de fertilizantes químicos ou as próprias fezes de ruminantes em lavouras, causam o aumento das emissões de N_2O dos solos. Outro grande problema causado pela produção comum de carne é o impulso do desmatamento, onde o grande consumo de carne faz com que áreas florestais sejam desmatadas ou queimadas para dar lugar a pastagens e conseqüentemente a plantações de soja ou milho que são utilizadas como ração na alimentação desses animais (ADAMS et al., 2021).

Em 2017, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontou que 97,4% do consumo total de água foi utilizado pela agropecuária, com um consumo de 329,8 trilhões de litros. Para cada R\$1,00 adicionado ao Produto Interno Bruto (PIB), o país consumiu 6,3 litros de água em 2017.

A pandemia do COVID-19 despertou a importância da prevenção de riscos de doenças infecciosas, onde cerca 75% são de origem zoonótica e uma infinidade de evidências científicas afirmam que a maior parte das doenças zoonóticas virulentas estão associadas ao consumo de carne crua (BALASUBRAMANIAN, 2021). Rohr (2019) defende

que a pecuária e os mercados de carnes selvagens contribuem com o surto e amplificação de doenças infecciosas. Portanto, torna-se necessário uma alternativa à carne convencional para manter a saúde do consumidor e evitar surgimentos de infecções.

A carne *in vitro* consiste em remover tipicamente as células do animal doador através de biópsia, e cultivando-as em um meio apropriado, favorecendo a multiplicação celular. As células tronco são as ideais para este processo por sua capacidade quase infinita de auto renovação. Sendo assim, as células de proteína são cultivadas a partir de uma cultura de células-tronco do animal que quando colocada em um meio de cultura de proliferação, se tornam mioblastos proliferativos que vão crescer em quantidade de números e biomassas e após, o meio é alterado para diferenciação, onde ocorre a diferenciação dos mioblastos em miócitos não proliferativos que se fundem em miotubos multinucleados e por fim se transformam em fibras musculares comestíveis (JAQUES et al., 2021).

2 | CÉLULAS E MEIO DE CULTURA

Existe uma variedade celular que auxiliam na escolha da qualidade da carne *in vitro*, mas ainda é preciso de pesquisas mais específicas sobre essas linhagens celulares que vão influenciar diretamente no processo de regulação desse método de produzir carne (BALASUBRAMANIAN, 2021).

As células-tronco tem potencial de proliferação indefinida, porém, ainda é limitado esse potencial de produção devido às mutações genéticas ao longo do tempo. Ainda não foi possível cultivar as células-tronco embrionárias com capacidade infinita de auto renovação. Direcionar essas células para uma linhagem de células musculares é mais difícil que as demais (BHAT et al., 2019).

Células miosatélites (células tronco musculares) são as mais adequadas para a cultura de carne, pois apresentam fonte confiável de células que ajudam na recuperação do músculo esquelético *in vivo* e aumenta a capacidade de autorenovação que, conseqüentemente, ajuda a manter as células-tronco e a produção de grandes números de células miogênicas, que se proliferam, se dividem e se fundem contribuindo para o desenvolvimento de novas miofibras (SHAIKH et al., 2021).

Estudos mostraram que as mais utilizadas para a produção de carne *in vitro* foram as células miosatélites, células-tronco embrionárias, células-tronco adultas, células-tronco adipogênicas e células-tronco pluripotentes induzidas. As células musculares produzem tecidos agregam proteína na composição da carne cultivada, enquanto as células satélites compõem a capacidade regenerativa superior as demais células. As células-tronco pluripotentes induzidas são capazes de se diferenciar em miotubos, facilitando a reparação do músculo *in vitro*. As células musculares esqueléticas adultas proporcionam a produção de proteínas do citoesqueleto, sendo as melhores fonte de proteína, podendo ser beneficiadas quando cultivadas. Para complementar a composição da carne *in vitro*,

pode se utilizar as células endoteliais, que possuem uma propriedade de proliferação e diferenciação de células progenitoras musculares para os tecidos. Para melhorar a textura da carne, a matriz extracelular secretada por células endoteliais e fibroblastos são capazes de estimular a diferenciação pré-adipocitária e a maturação muscular, contribuindo uma textura similar a carne convencional (BALASUBRAMANIAN, 2021).

Os hormônios necessários para se utilizar em um meio de cultura para a reprodução de células *in vitro* podem ser a insulina e hormônios do crescimento, que vão estimular na produção de carnes mais estruturadas e se aproximando do convencional (SCHEFFER; SYDNEY; RODRIGUES, 2021). As reproduções até hoje feitas são provenientes principalmente de células tronco ou células musculares que tem uma abordagem mais simples mas que reproduzem fibras musculares desorganizadas resultando em fatias mais finas de músculos (CHRIKI; HOCQUETTE, 2020).

A insulina é comumente utilizada para o cultivo *in vitro* de células, capaz de promover o desenvolvimento e auto renovação das células tronco (CHOI et al., 2021). Os IGFs que são fatores de crescimento produzidos na maioria dos órgãos e tecidos do organismo, possuindo ação autocrínica, paracrínica e endocrínica sobre o metabolismo intermediário, proliferação, crescimento e diferenciação celular (MARTINELLI JR; CUSTÓDIO; AGUIAR-OLIVEIRA, 2008) e também apresentam papéis na manutenção de mioblastos *in vitro*. O uso de insulina ao invés de soro mantém a capacidade de diferenciação do mioblasto *in vitro* (CHOI et al., 2021).

3 | PERIGOS RELACIONADOS A PRODUÇÃO DE CARNE *IN VITRO*

Nos mamíferos a produção de hormônios e o ambiente necessário para sustentar o crescimento da célula ocorre de forma natural, já no cultivo *in vitro* é necessário induzir de alguma forma este crescimento. Os promotores de crescimento hormonal em sistemas agrícolas são proibidos para a produção de carne convencional em algumas partes do mundo, apresentando um problema para a produção de carne *in vitro* (CHRIKI; HOCQUETTE, 2020). Segundo a Instrução Normativa N° 55 no Brasil todos os hormônios de crescimento utilizados na pecuária são proibidos, tanto na importação, como na produção e a comercialização, sendo ela artificial ou não, tanto com atividades estrogênicas, como androgênicas, e progestagênicas.

O sexo dos animais é um fator a se considerar, hormônios sexuais como estrogênio e testosterona influenciam o crescimento de células tronco musculares, e hormônios sexuais tem um papel crucial no estabelecimento de população de células-tronco quiescente, ou seja, não estão em estado de proliferação apenas se dividindo mas continuando metabolicamente ativas (KIM et al., 2016).

Um dos fatores a se estudar é a utilização de hormônios como condições favoráveis para a célula se multiplicar, mas afetando no final, talvez, as concentrações normais que

esse produto vai apresentar no final do processo, podendo provocar efeitos nocivos à saúde humana.

Quando essas células cultivadas são armazenadas em recipientes de plástico, pode afetar e causar desregulamento do sistema endócrino pelos efeitos da liberação dos compostos de bisfenol A. Em um estudo foi observado por cromatografia líquida de alta eficiência amostras de bisfenol A e 4-nonifenol presentes em células para fertilização *in vitro* (ISHII et al., 2013). A produção de carne *in vitro* se não for rigidamente controlada pode acabar afetando a saúde humana com desreguladores endócrinos e outras substâncias antes mesmo de ir para a etapa de embalagem.

4 | ACEITABILIDADE DA CARNE *IN VITRO*

Foi elaborado um questionário online e divulgado para diversos grupos de pessoas através das redes sociais, com o objetivo de descobrir a aceitabilidade da carne *in vitro*. Foi explicado brevemente no que consiste e realizado as seguintes perguntas:

- Nome completo;
- Idade;
- Qual região do Brasil você reside?
- Você já tinha conhecimento da carne *in vitro*?
- Você consumiria a carne *in vitro* com o mesmo padrão de qualidade que a carne convencional desde que seja regulamentada pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e que tenha um valor considerado acessível para você?
- Você substituiria a carne convencional pela carne *in vitro* no seu dia a dia?
- Caso você não substituiria, qual o motivo?

O questionário foi respondido por 140 pessoas, onde 48,2% com faixa etária entre 19 e 25 anos, como mostra a Figura 2 a seguir.

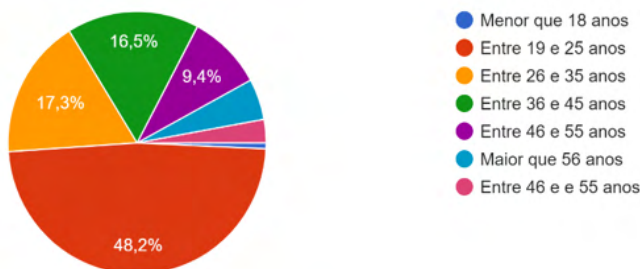


Figura 2. Idade dos participantes da pesquisa.

Fonte: Os autores (2021)

Dentre essas pessoas, 47,1% residem na região sudeste do Brasil e 42,1% na região centro-oeste do Brasil, como ilustra a Figura 3.

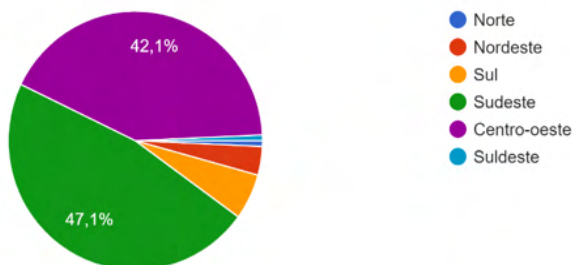


Figura 3. Região do Brasil que os participantes residem.

Fonte: Os autores (2021).

Para ajudar o participante a entender o conceito, foi fornecido o seguinte texto com o questionário: "A carne *in vitro* ou carne cultivada consiste em remover tipicamente as células do animal doador através de biopsia, e cultivando-as em um meio apropriado, em um equipamento chamado biorreator que favorece a multiplicação celular. Após um determinado tempo, as células terão se multiplicado, gerando uma espécie de carne moída. Essa técnica não necessita do abate animal e uma única fazenda teria o suprimento para produzir carne para o mundo todo, resultado na diminuição de emissão de gases na atmosfera, espaços para a produção animal, doenças e contaminações na carne, atendendo aos mesmos padrões de qualidade da produção convencional". E foi realizado a pergunta se o participante tinha o conhecimento desse tipo de produto. De acordo com o questionário, mais da metade das pessoas não tinham o conhecimento da carne *in vitro*, resultando em 61,4%, como mostra a Figura 4 abaixo.

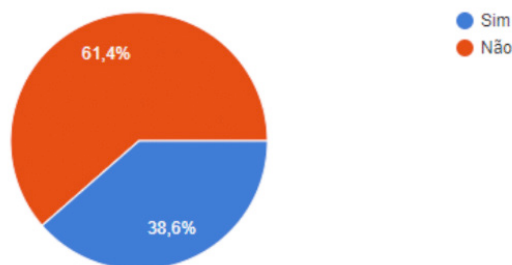


Figura 4. O conhecimento de carne *in vitro* dos participantes.

Fonte: Os autores (2021).

Quando questionado se os participantes consumiriam a carne *in vitro* com os mesmos

padrões de qualidade que a carne convencional desde que esta seja regulamentada pela ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária) e que apresente um valor e um sabor considerável foi analisado que 64,3% das pessoas consumiriam a carne *in vitro* com base no texto informado conforme mostra a Figura 5 abaixo.

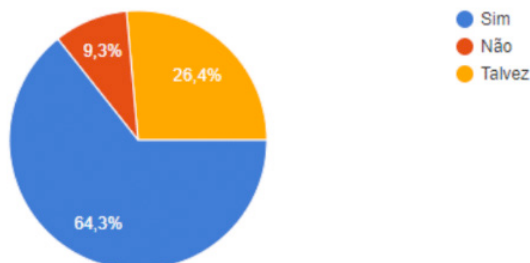


Figura 5. Percentagem dos participantes que consumiriam carne *in vitro*.

Fontes: Os autores (2021).

Um dos desafios mais significativos da carne *in vitro* é a sua aceitabilidade. Apesar de todos os benefícios relacionados existe ainda um receio dos consumidores em adquirir um produto com divergências sensorial da carne tradicional. A maior percepção adquirida pelos consumidores está relacionada a não naturalidade da carne *in vitro* sendo esse um ponto que é percebido talvez como risco a saúde humana, assim como seu preço que pode ser elevado e seu sabor que pode ser diferenciado (BRYANT; BARNETT, 2019).

A grande variação na aceitação do consumidor se dá também pelas diferentes terminologias registradas para esse tipo de produto. Diferentes estudos se referem de diferentes maneiras a carne *in vitro*, como por exemplo, carne cultivada (POST et al., 2020), carne *in vitro* (BHAT et al., 2019), carne sintética (MARCUS et al., 2015), carne artificial e entre outros termos. Isso acarreta possíveis impactos nas impressões que as pessoas formam do produto e pode determinar a aceitação do público.

A percepção que a carne *in vitro* não é natural é uma das características mais observadas pelo consumidor. A ideia de que a carne *in vitro* é carne artificial faz antinomia à carne natural e da mesma forma que pensar na carne *in vitro* como carne limpa pode acabar implicando que a carne tradicional seja “suja” (BRYANT; BARNETT, 2019) acarretando assim uma alteração na intenção de compra do produto. Para não afetar diretamente nas percepções das pessoas que realizaram a pesquisa foi atribuído o termo carne *in vitro* como opção de não causar as impressões negativas.

Sobre a substituição da carne convencional pela carne *in vitro*, 42,9% substituiriam, e 42,9% talvez substituiriam, como mostra a Figura 6 a seguir.

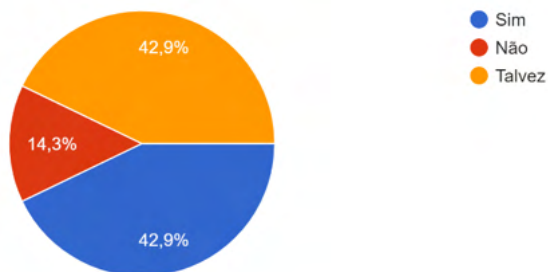


Figura 6. Percentagem da substituição da carne convencional pela carne *in vitro*.

Fonte: Os autores (2021).

O último questionamento feito foi realizado em caixa aberta, onde as pessoas poderiam escrever os motivos pela não substituição da carne convencional pela carne *in vitro*. Foram obtidas 61 respostas, que foram relacionadas com o valor, sabor, textura e a qualidade do alimento. Também foi pautado sobre a segurança alimentar, a naturalidade do processo e o receio do desconhecido, além dos hábitos alimentares relacionados a carne convencional, assim como a variedade dos cortes da mesma. Algumas pessoas não consumiriam pelo fato de serem vegetarianas ou veganas, ou não gostarem do sabor da carne.

5 | CONCLUSÃO

Visando minimizar os impactos ambientais, suprir as necessidades alimentares no futuro e propiciar aos animais um bem estar maior, a tecnologia de produção da carne *in vitro* vem sendo amplamente estudada e apresentando grandes possibilidades de se tornar um meio de obtenção da carne mais viável que a tradicional em um futuro. Considerando os aspectos e as vantagens da carne *in vitro*, a pesquisa de aceitação apresentou resultados favoráveis, onde 61,4% das pessoas não conheciam o conceito da carne *in vitro*. Das 148 pessoas entrevistadas, 64,3% consumiram a carne *in vitro* e apenas 9,3% dos entrevistados disseram que não consumiram e outros 26,4% que talvez consumiriam. Quando perguntados sobre a possível substituição da carne convencional pela *in vitro* as percentagens apresentaram valores divididos entre sim e talvez, sendo 42,9 para ambos e apenas 14,3% para não. É possível observar que mesmo com a percentagem alta para o consumo da carne *in vitro* a sua substituição pela convencional ainda seria um problema, remetendo ao fato de o consumidor apresentar receio ao desconhecido e talvez a variedade de corte que se encontra em uma carne convencional é mais atrativa do que as propiciadas até o momento pela carne *in vitro*.

REFERÊNCIAS

ADAMS, S. M. et al. **Sistemas de produção de carne no Brasil e o passivo ambiental: uma revisão.** Research, Society and Development, v. 10, n. 12, p. e212101220401– e212101220401, 18 set. 2021.

BALASUBRAMANIAN, B.; LIU, W.; PUSHPARAJ, K.; PARK, S. **The Epic of In Vitro Meat Production- A Fiction into Reality.** Foods 10, 1395. 2021.

BHAT, Z. F. et al. **Technological, Regulatory, and Ethical Aspects of In Vitro Meat: A Future Slaughter-Free Harvest.** Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v. 18, n. 4, p. 1192–1208, jul. 2019.

BRYANT, C. J.; BARNETT, J. C. **What's in a name? Consumer perceptions of in vitro meat under different names.** Appetite, v. 137, p. 104–113, 1 jun. 2019.

CHOI, K.-H. et al. **Muscle stem cell isolation and in vitro culture for meat production: A methodological review.** Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v. 20, n. 1, p. 429–457, 2021.

CHRIKI, S.; HOCQUETTE, J.-F. **The Myth of Cultured Meat: A Review.** Frontiers in Nutrition, v. 7, 2020.

IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 17 de Maio de 2021.

ISHII, R. et al. **Determination of bisphenol A and 4-nonylphenol in media samples for in vitro fertilization by high-performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry.** Natural Science, v. 5, n. 5, p. 541–548, 26 maio 2013.

JAQUES, A. et al. **Modelling the growth of in-vitro meat on microstructured edible films.** Journal of Food Engineering, v. 307, p. 110662, out. 2021.

KIM, J.-H. et al. **Sex hormones establish a reserve pool of adult muscle stem cells.** Nature Cell Biology, v. 18, n. 9, p. 930–940, set. 2016.

KUMAR, P. et al. **In-vitro meat: a promising solution for sustainability of meat sector.** Journal of Animal Science and Technology, v. 63, n. 4, p. 693–724, jul. 2021.

MARCU, A. et al. **Analogies, metaphors, and wondering about the future: Lay sensemaking around synthetic meat.** Public Understanding of Science (Bristol, England), v. 24, n. 5, p. 547–562, jul. 2015.

MARTINELLI JR, C. E.; CUSTÓDIO, R. J.; AGUIAR-OLIVEIRA, M. H. **Fisiologia do eixo GH-sistema IGF.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 52, p. 717–725, jul. 2008.

ROHR, J.R.; et al. **Emerging human infectious diseases and the links to global food production.** Nat. Sustain. 445–456. 2019.

SCHEFFER, M.; SYDNEY, A. C. N.; RODRIGUES, S. Á. **Tendências e desafios na produção de “carne limpa”:** uma revisão utilizando a *methodi ordinatio*. Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão (ISSN: 2525-4782), v. 6, n. 2, 19 ago. 2021.

SHAIKH, S. et al. **Cell Types Used for Cultured Meat Production and the Importance of Myokines.** Foods, v. 10, n. 10, p. 2318, out. 2021.

POST, M. J. et al. **Scientific, sustainability and regulatory challenges of cultured meat.** Nature Food, v. 1, n. 7, p. 403–415, jul. 2020.

OPCIONES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MEJORAMIENTO DE SUELOS EN LOS AGROECOSISTEMAS

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 28/02/2022

Carlos Ernesto Aguilar Jiménez

Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas
Villaflores, Chiapas, México
<https://orcid.org/0000-0002-6332-1771>

Franklin B. Martínez Aguilar

Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas
Villaflores, Chiapas, México
<http://orcid.org/0000-0003-2666-5863>

José Galdámez Galdámez

Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas
Villaflores, Chiapas, México
<https://orcid.org/0000-0002-2931-1596>

Héctor Vázquez Solís

Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas
Villaflores, Chiapas, México
<https://orcid.org/0000-0002-3865-9922>

Jaime Llaven Martínez

Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas
Villaflores, Chiapas, México
<https://orcid.org/0000-0002-3137-0798>

Eraclio Gómez Padilla

Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas
Villaflores, Chiapas, México
<https://orcid.org/0000-0003-2120-7062>

Juan Carlos López Hernández

Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas
Villaflores, Chiapas, México
<https://orcid.org/0000-0002-5662-8775>

RESUMEN: Los agroecosistemas requieren mantener una salud adecuada para cumplir su función definida por el agricultor. El enfoque del manejo bajo el cual se estructuran define en gran medida la calidad de sus recursos naturales. Desde los inicios de la agricultura los manejadores han usado estrategias para la protección de los recursos, sin embargo, la presión de uso de suelo y el uso de las tecnologías modernas los impactos ambientales han sido sistemáticamente alarmantes. Los suelos agrícolas constituyen uno de los recursos naturales más afectados por las actividades agrícolas. El manejo bajo principios de agricultura tecnificada ha acelerado su degradación, originando en muchos de ellos fenómenos irreversibles. Las estrategias para la conservación y mejoramiento se han fundamentado en la utilización de tecnologías específicas definidas con un enfoque descendente, en donde la participación de los agricultores radica en aplicar las recomendaciones agronómicas. Esto ha llevado a bajos procesos de empoderamiento de estas. La estrategia agroecológica para la conservación y/o mejoramiento, se basa en el Manejo Ecológico de los Suelos (MES), proceso inclusivo que integra: el diagnóstico de la situación actual, la definición participativa de las estrategias pertinentes y finalmente la evaluación

del impacto de estas sobre la conservación y mejoramiento. Bajo esta visión, la utilización combinada de diferentes prácticas agroecológicas pertinentes localmente y diseñadas de forma inclusiva, constituye la mejor estrategia que pronostica resultados deseados de forma sostenida.

PALABRAS CLAVE: Ecológico, Manejo, Suelos.

MANAGEMENT OPTIONS FOR SOIL CONSERVATION AND IMPROVEMENT IN AGROECOSYSTEMS

ABSTRACT: Agroecosystems need to maintain adequate health to fulfill their function defined by the farmer. The management approach under which they are structured largely defines the quality of their natural resources. Since the beginning of agriculture, managers have used strategies for the protection of resources, however, the pressure of land use and the use of modern technologies, the environmental impacts have been systematically alarming. Agricultural soils constitute one of the natural resources most affected by agricultural activities. Management under the principles of technified agriculture has accelerated their degradation, causing irreversible phenomena in many of them. Strategies for conservation and improvement have been based on the use of specific technologies defined with a top-down approach, where the participation of farmers lies in applying the agronomic recommendations. This has led to low processes of empowerment of these. The agroecological strategy for conservation and/or improvement is based on the Ecological Management of Soils (MES), an inclusive process that integrates: the diagnosis of the current situation, the participatory definition of the pertinent strategies and finally the evaluation of the impact of It's about conservation and improvement. Under this vision, the combined use of different agroecological practices that are locally relevant and designed in an inclusive manner constitutes the best strategy that predicts desired results in a sustained manner.

KEYWORDS: Ecological, Management, Soils.

1 | INTRODUCCIÓN

La degradación de los suelos agrícolas es el cambio de una o más de sus funciones ecosistémicas potenciales, originado por medio de procesos físicos, químicos y/o biológicos, que afectan sus cualidades intrínsecas y la productividad temporal o permanente de los agroecosistemas. Esto ocurre cuando el suelo pierde importantes propiedades como consecuencia de una inadecuada utilización lo que disminuye su calidad (ACEVEDO et al., 2020). Los cambios producidos en los suelos por este proceso pueden llegar a ser irreversibles y tener consecuencias agrícolas, sociales, económicas, ecológicas y políticas negativas. El proceso de degradación de los suelos agrícolas se relaciona íntimamente con el enfoque de producción y de las tecnologías empleadas; la agricultura industrial en gran escala promueve una explotación intensiva del suelo que puede comprometer su sostenibilidad en el tiempo (LEÓN-DURAN Y ACEVEDO-OSORIO, 2021). La degradación de los suelos es una problemática a nivel mundial, que ha generado una preocupación

por la pérdida de la fertilidad y baja producción agrícola, lo anterior genera incertidumbre acerca de la seguridad alimentaria (MEJIA et al., 2021). La FAO (2015) estima que el 33% de la superficie terrestre mundial está degradada. En México al menos 45 % del territorio nacional se encuentra degradado mayoritariamente por un manejo inadecuado; las principales causas de la degradación y su contribución al porcentaje de superficie de suelo degradado son: prácticas agrícolas, 38.8 %, sobrepastoreo, 38.4 %, deforestación, 16.5 %, sobreexplotación de la vegetación para usos doméstico, 2.4 %, actividades industriales, 0.5 % y urbanización, 3.5 % (ANGLÉS et al., 2021).

Se reconocen tres tipos de degradación inherentes al suelo: física, química y biológica (FAO, 2001). La degradación del suelo puede ocurrir por el deterioro de la estructura del suelo (degradación física), cambios químicos y degradación biológica, resultado de un desequilibrio en la actividad biológica en el suelo, incluida la pérdida del banco de semillas y microorganismos de importancia en procesos de fertilidad y descontaminación (COTLER et al., 2007). En los procesos de degradación de los suelos agrícolas, típicamente suceden los tres tipos de degradación. Por ejemplo, en las regiones tropicales una de las formas más recurrentes de la degradación de los suelos es la erosión hídrica, en donde junto con la masa del suelo, se ven afectados las propiedades químicas y biológicas.

La degradación de los suelos en los agroecosistemas construye una problemática de actualidad. La principal causa es el enfoque de manejo de estos. La agricultura de tipo industrial de la revolución verde ha generado serias repercusiones en la fertilidad de los suelos agrícolas del mundo haciéndolos sumamente vulnerables al deterioro y generando impactos negativos sobre el ambiente y la sociedad (PENGUE, 2005). Es evidente que, después de muchos años de revolución verde, la estructura y composición del suelo ha sido afectada por el laboreo intensivo, la cosecha permanente de monocultivos, el uso de maquinaria agrícola moderna y el alto uso de insumos externos (ETCHEVERS et al., 2015).

Bajo las nuevas tendencias mundiales para el desarrollo agropecuario, fundamentadas en la agricultura sostenible, el enfoque de manejo de los suelos agrícolas requiere ser modificado. Un primer paso para promover la conservación y mejoramiento de los suelos agrícolas es reconocer la importancia de este componente ecológico de los agroecosistemas, y su fragilidad en cuanto a los procesos de su manejo. TOBASURA et al., (2015) sugieren que la degradación de los suelos es el resultado de pensar y utilizar el suelo solo con intereses económicos utilitaristas. ANGLÉS et al., (2021) concluyen que el gran desafío es reconocer al suelo como un dominio natural no renovable indispensable para la vida e, incluso, para el desarrollo de múltiples actividades económicas, además de situarlo como un eje prioritario y transversal en la agenda para el desarrollo sostenible de México. Bajo la visión tradicional y tecnificada de la agricultura, la importancia de la conservación del suelo ha sido subestimada; está última, la convencional, tiene una gran responsabilidad en el empobrecimiento de la vegetación que a su vez conlleva a la degradación del suelo y la desaparición de los cursos de agua (MOGOLLÓN et al., 2016). La masificación del

uso de la agricultura moderna, a través de sus paquetes tecnológicos, han acelerado los procesos de la degradación de los suelos. Pero también debe de reconocerse, que muchos procesos de agricultura tradicional, sobre todo aquellos que se han fundamentado en los sistemas migratorios o itinerantes (roza-tumba-quema), las dinámicas socioeconómicas actuales no pueden fundamentar su funcionalidad, y contribuyen con la degradación de los suelos y la emisión de gases efecto invernadero.

El objetivo del presente trabajo es reconocer la importancia del recurso suelo en los agroecosistemas, su grado de fragilidad en cuanto a su degradación por los enfoques de su manejo, y la estrategia del manejo ecológico de los suelos, como el instrumento más pertinente para su conservación y mejoramiento.

2 | EN ENFOQUE CONVENCIONAL DE LA CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

ZAVALA-CRUZ et al., (2011) señalan que la conservación del suelo se concibe como un conjunto de prácticas aplicadas para promover y preservar la calidad y productividad natural del suelo con base en la sustentabilidad, asegurando en el presente su productividad para las necesidades de las generaciones futuras, con una visión preventiva enfocando a evitar su degradación. Las estrategias de la conservación de los suelos se originan típicamente cuando estos presentan indicadores de su degradación. De forma genérica no existen en los enfoques de la agricultura moderna principios que contribuyan con la conservación del suelo. En las políticas agrícolas emanadas desde la gestión oficial y privada, la conservación del suelo no ha sido considerada de forma sistemática. Por otro lado, la respuesta generalizada de los agricultores al percibir la degradación de los suelos es la utilización de mayores volúmenes de insumos externos, fundamentalmente fertilizantes sintéticos.

Muchos de los enfoques utilizados para los procesos de conservación y/o mejoramiento de los suelos agrícolas en México, se han fundamentado en una visión descendente, en donde los agricultores deben aplicar las tecnologías agronómicas que han demostrado ser eficientes para la rehabilitación de los suelos agrícolas. Estas técnicas típicamente se han desarrollado en los centros de investigación y validado en espacios cortos, cuyos elementos ambientales y socioeconómicos, son manejados ventajosamente por los investigadores. La transferencia de las tecnologías gestionadas bajo esta visión logra poco empoderamiento con los agricultores de los diferentes marcos de referencia, debido fundamentalmente al enfoque vertical de su proceso de desarrollo. Los sistemas de conservación basados en el interés económico, producen desequilibrios irremediables, pues tienden a ignorar y a eliminar a muchos elementos de la comunidad de la tierra carentes de valor comercial, pero esenciales para su funcionamiento saludable, por lo que los programas y proyectos de conservación de suelos alrededor del mundo no han tenido el éxito esperado debido a esa visión productivista de desarrollo, que domina los discursos

y las prácticas de los investigadores de la ciencia del suelo (TOBASURA et al., 2015). Por ejemplo, SÁENZ TORRES Y HELFGOTT LERNER (2009) señalan que las innovaciones sustentables, como la agricultura de conservación para la reconversión agropecuaria en la región centro-andina de Colombia, han tenido relativo éxito en ciertas áreas en las dos últimas décadas, pero la persistente degradación de los suelos y la indetenible destrucción de los páramos obliga a plantear nuevas estrategias basadas en la investigación, para su mejor difusión. Por lo anterior, SÁENZ (2020) sugiere que en la gestión de estas tecnologías se deben de considerar la complejidad que ésta involucra y la visión a largo plazo para apreciar sus contundentes resultados, de ahí que, en lugar de favorecer su difusión, han contribuido muchas veces a la constitución de barreras para su adopción.

La falta de una visión integral y de la inclusión de los actores locales de los sistemas socioecológicos, han contribuido al bajo nivel de empoderamiento de los programas de conservación y mejoramiento de los suelos agrícolas de las diferentes partes de nuestro país. Con estos antecedentes, se sugiere diseñar y operar los procesos bajo la visión agroecológica. Bajo este enfoque el proceso debe diseñarse con la participación de los agricultores y operarse en los agroecosistemas de estos, de tal manera que la adopción de los procesos se consolide desde su gestión. La educación ambiental no formal, entendida como un proceso esencial cuyo propósito se encamina a comprender, concienciar y desarrollar nuevos patrones de conducta del hombre en una estrecha relación con el medio ambiente (OSUNA, 2020), debe jugar un papel fundamental en los procesos de conservación de los recursos naturales, de tal manera que los diferentes actores del sector rural puedan relacionar la importancia del cuidado del suelo, del agua y de la biodiversidad local. Las políticas emanadas desde los diferentes sectores deben contribuir de forma sistemática con la visión del cuidado de los recursos naturales, eludiendo los cambios de administración pública a sus diferentes niveles.

3 | EL MANEJO ECOLÓGICO DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS

El manejo ecológico del suelo o manejo sostenible del suelo, promovido desde la agroecología, constituye una estrategia inclusiva que tiene como principal propósito manejar de forma sostenible la productividad de los suelos agrícolas. El manejo sostenible del suelo se define como aquel proceso que garantiza la conservación de sus características físicas, químicas y biológicas en el tiempo, sin provocar su degradación, lo cual garantiza su fertilidad, resiliencia, estabilidad y productividad prolongadas (LAISHRAM et al., 2012).

Promover el manejo ecológico del suelo en la agricultura, requiere entender las dinámicas de las propiedades de los suelos, así como los procesos de los servicios y funciones que estos otorgan para la sociedad humana. Los enfoques del manejo utilizados en las últimas décadas en la agricultura, así como las dinámicas socioeconómicas han conducido a reducidos procesos de manejo sostenible de los suelos. La recuperación de la

calidad de los suelos va más allá de la implementación de algunas prácticas; requiere de un proceso de transiciones con trabajo a escala de paisaje, sustentado en organizaciones sociales e innovaciones institucionales, culturales y cambios económicos (COTLER, 2020). Todo lo anterior debe sustentarse en políticas sistemáticas promovidas por los diferentes niveles de gobierno, cuya temporalidad no debe vincularse a los periodos de gestión administrativa. Debe incluirse también a la investigación científica y al acompañamiento técnico, que trabaje con un enfoque horizontal para que los procesos desarrollados, además de ser pertinentes, puedan también ser empoderados por los agricultores locales, evitando así que el uso de los procesos de conservación y mejoramiento de los suelos agrícolas estén condicionado por los incentivos financieros o en especie.

SULLIVAN (2007) propone los siguientes pasos para promover el Manejo Ecológico del Suelo: 1) evaluar la salud y la actividad biológica, 2) utilizar herramientas y técnicas para su mejoramiento, y 3) continuar observando las señales de éxito o fracaso. Este proceso cíclico sistemático nos señala la necesidad de definir estrategias específicas para cada territorio, en donde la participación de los agricultores en los períodos señalados es indispensable.

Para diagnosticar la calidad actual de los suelos agrícolas, podemos utilizar estrategias agronómicas básicas como la descripción de los perfiles morfológicos, los muestreos representativos para su análisis en laboratorios especializados y la interacción con los agricultores, quienes de acuerdo con el manejo otorgado podrán indicar elementos que nos llevar a definir el esta actual del suelo. Por ejemplo, si los agricultores realizan monocultivo de maíz por periodos prolongados, esto es un indicador de la degradación del suelo. Así mismos, podemos utilizar algunas herramientas de evaluación directa de la salud del suelo destacando, tacto (suelo suelto) y olor (a tierra mojada), presencia de organismos (lombrices) y la cobertura, como elemento central para reducir la erodabilidad en terrenos de ladera. BUNCH (2008) señala que para mantener la vida en el suelo se deben incluir tres tareas importantes: 1) alimentar a los micro y macroorganismos; 2) proveerles de humedad y 3) disminuir la cantidad de químicos que aplicamos al suelo, incluyendo los llamados no tóxicos (fertilizantes químicos), Además sugiere cinco principios para las regiones tropicales: 1) maximizar la producción de biomasa a través de la asociación de cultivos, los árboles dispersos y los abonos verdes/cultivos de cobertura, 2) maximizar la biodiversidad de esta biomasa, evitando el monocultivo y el cultivo ‘en limpio’, 3) mantener cubierto el suelo, para no dejar que el sol queume la materia orgánica, 4) a través de la cobertura muerta alimentar a las plantas y no tanto al suelo, y 5) utilizar la labranza cero. La diversificación en el tiempo y en el espacio constituye un elemento central para el manejo ecológico de los suelos agrícolas. Por ejemplo, el enfoque de la Agricultura de Conservación (AC) se fundamenta en tres principios: 1) arar el suelo tan poco como sea posible; 2) mantener el suelo cubierto, y 3) mantener la biodiversidad (GILLER et al., 2015), siendo este último un elemento que adicionalmente contribuye con la salud integral de los agroecosistemas.

Con respecto al uso de alternativas agroecológicas para el mejoramiento y conservación del suelo, éstas deben ser definidas bajo una visión transdisciplinaria, en donde la opinión y el conocimiento de los agricultores, de los investigadores, de las agencias oficiales y no gubernamentales que promueven el desarrollo, deben ser incluidos para lograr los resultados de alto impacto que se desean en los procesos de manejo ecológico del suelo. TOBASURA et al., (2015) señalan que los saberes que los agricultores tienen sobre la tierra no se consideran pieza importante de los proyectos de conservación de suelos; los agricultores no han sido tenidos en cuenta como parte de la solución, han sido considerados causantes del problema de degradación de las tierras. PULLEMAN et al., (2008) afirman que lo más probable es que las estrategias usadas para mejorar los suelos solamente serán adoptadas y adaptadas por los agricultores si sus esfuerzos resultan en beneficios económicos inmediatos. ZAVALA-CRUZ et al., (2011) sugieren que las alternativas sostenibles para la conservación y restauración de los suelos se pueden agrupar en vegetativas: reforestación, cortinas rompevientos y cercos vivos; agronómicas: cultivos de cobertura, barreras vivas, incorporación de abonos verdes, rotación de cultivos, incorporación de residuos de cosecha, surcado en contorno, y mecánicas: barreras muertas y terrazas. La definición de cualquiera de las ecotecnologías que ayuden con la conservación y mejoramiento de los suelos en cualquier territorio en específico se debe fundamentar en su pertinencia local y con el enfoque transdisciplinario. Así mismo, se debe procurar la utilización combinada de más de una práctica agroecológica.

Finalmente, las señales de éxito o fracaso de las estrategias definidas para el manejo ecológico de los suelos nos llevarán a continuar con su uso, adecuarlas y/o replantear las herramientas agronómicas y culturales. La inclusión de los actores locales fundamentará la pertinencia, por lo que difícilmente se tendrán que abandonar los procesos iniciados.

4 | EXPERIENCIAS EXITOSAS DE MANEJO ECOLÓGICO DE SUELOS TROPICALES

Se describen dos experiencias de manejo ecológico de los suelos agrícolas utilizadas por agricultores indígenas del Estado de Chiapas en territorios de ladera de clima tropical húmedo. La primera lo constituye el barbecho, o periodo de recuperación que se le otorgan a los suelos manejados bajo principios de agricultura nómada. En este sistema prehispánico de roza-tumba-quema que se practica en las montañas del norte del estado de Chiapas, una vez finalizado el ciclo de cultivo de temporal de maíz, los agricultores dejan a los suelos en descanso por periodos que varían de 5 hasta los 20 años. Las condiciones ambientales originan que los acahuales se desarrollen de forma exuberante, y la vegetación incorpora residuos orgánicos que reintegran la fertilidad natural del suelo. El Cuadro 1 se muestran algunas de las propiedades de los suelos manejados con esta tecnología, determinándose de forma genérica indicadores de buena calidad de los suelos. A pesar de que las dinámicas actuales que originan una presión de uso del suelo, el sistema continúa

realizándose y en algunos casos se han transferido hacia la sedentarización de la milpa, es decir la supresión de la quema, manejándose con barbechos más cortos.

Barbechos	Da (g/cm ³)	pH	M.O. (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	C:N
20 años	0.87	6.1	13.49	0.647	27.75	266.75	4554	3037.50	12.22
15 años	0.79	7.0	16.06	0.747	75.00	256.75	6039	3862.50	12.61
10 años	0.90	6.8	13.30	0.637	50.00	270.25	4900	3450.00	12.08
5 años	0.88	6.4	13.11	0.587	43.75	256.25	4653	2512.50	12.95

Cuadro 1. Propiedades físico-químicas de los suelos manejados con barbechos

Años de rotación maíz-nescafé	Nitrógeno total (%)	Fósforo (ppm)	Potasio (ppm)	% Materia orgánica	NO ₃ (ppm)
5	0.24	12.51	300.00	4.95	95.83
10	0.23	9.27	193.75	5.40	125.00
15	0.22	10.66	141.25	5.91	149.17

Cuadro 2. Efecto del uso de *Mucuna deeringiana* Bort.

La segunda experiencia campesina está representada por el uso de abono verde tipo nascalé o frijol terciopelo (*Mucuna deeringiana* Bort.) que siembran en relevo a maíz los indígenas Choles del Valle del Tulijá, Municipio de Salto de Agua, Chiapas. El nescalé se siembra cuando el maíz tiene desde 45 hasta los 70 días de haberse plantado, la *Mucuna* inicia su crecimiento en medio de la milpa, enredándose en las matas de maíz, de tal manera que al cosechar el grano seco del cereal, la leguminosa inicia su desarrollo libremente, llegando a cubrir la totalidad de la superficie del suelo aproximadamente a los 60 o 100 días después de su siembra; los campesinos, al cosechar el maíz, sacan únicamente las mazorcas, dejando verticales las matas, mismas que son usadas como tutores por el terciopelo, por ser maíces criollos los que se siembran en esta parte de Chiapas, los genotipos tienen un porte alto, que varía entre 2.5 y 3.0 metros de altura, con lo cual se llega a producir una abundante biomasa del abono verde. El desarrollo completo de *Mucuna* es un proceso que lleva aproximadamente seis meses. Previo a un nuevo ciclo del cultivo de maíz, los agricultores cortan, rozan o chapean con machete el abono verde, dejando pasar aproximadamente 10 días para que la biomasa se asiente y se siembre el cultivo básico sobre la cobertera. Esta abundante cobertura vegetal, rica en proteína, beneficia la fertilidad del suelo y ayuda a controlar la flora arvense (Cuadro 2).

5 | CONCLUSIONES

El manejo inadecuado de los suelos agrícolas ha contribuido con su degradación. El uso sistemático de la tecnología moderna, la mecanización y el monocultivo, constituyen elementos que han acelerado los procesos de su deterioro. Iniciar los procesos de

su mejoramiento y conservación, requiere en primer lugar, reconocer la importancia y fragilidad de este componente de los agroecosistemas. El manejo ecológico del suelo constituye una herramienta agroecológica que permite, diagnosticar la situación actual de los suelos, definir de forma inclusiva las mejores alternativas pertinentes localmente y evaluar los efectos de las ecotecnologías utilizadas. Con esta visión, y con la definición de políticas públicas transversales, se garantiza el empoderamiento local por los actores de los sistemas socioecológicos. Es importante reconocer las experiencias locales que han enseñado procesos sistemáticos de manejo ecológico de los suelos agrícolas tropicales.

REFERENCIAS

- ACEVEDO, I., SÁNCHEZ, A., & MENDOZA, B. Evaluation of the level of soil degradation in two productive systems in the Quibor depression. I. Multivariate analysis. *Bioagro*, 33(1), 59-66. Retrieved from <https://revistas.uclave.org/index.php/bioagro/article/view/3023>, 2020.
- ANGLÉS, M., BOCCO, G., COTLER, H., CRAM, S., LEE, W. H., ORTIZ, S., PRADO, B., REYES, L. B., SANIGER, J. M., SIEBE, CH. Por una gestión sostenible del suelo que promueva su reconocimiento, recuperación, preservación y gobernanza. Vol. 2. Pronunciamiento: Gestión sostenible del suelo. <http://www.cic-ctic.unam.mx/>, 2021.
- BUNCH, R. El manejo del suelo vivo. *LEISA Revista de Agroecología*. Vol. 24(2): 5, 2008.
- COTLER, H. Transiciones agroecológicas para recuperar la calidad de los suelos. *LEISA Revista de Agroecología*. Vol. 36(4): 5-6, 2020.
- COTLER, H., E. SOTELO, J. DOMÍNGUEZ, M. ZORRILLA, S. CORTINA Y L. QUIÑONES. La conservación de suelos como un asunto de interés público. *Gaceta Ecológica*, 83: 5-71, 2007.
- ESPINOSA RAMÍREZ, M., ANDRADE LIMAS, E., RIVERA ORTIZ, P., & ROMERO DÍAZ, A. Degradación de suelos por actividades antrópicas en el norte de Tamaulipas, México. *Papeles de Geografía*, (53-54), 77–88. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/geografia/article/view/143451>, 2011.
- ETCHEVERS, J., SAYNES, V., STEELERS, M. Manejo sustentable del suelo para la producción agrícola. En Etchevers, J., Saynes, V., Steelers, M. (eds.), *Ciencia, Tecnología e Innovación*, pp. 63-79. *Terra Latinoamericana*. Especial Programa Mexicano del Carbono, Texcoco, México, 2015.
- FAO. Status of the World's Soil Resources (SWSR)—technical summary. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy, 2015.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Guidelines for qualitative assessment of land resources and degradation. FAO. Rome, Italy, 2001.
- GILLER, K. E.; ANDERSSON, J. A.; CORBEELS, M.; KIRKEGAARD, J.; MORTENSEN, D.; ERENSTEIN, O. AND VANLAUWE, B. Beyond conservation agriculture. *Frontiers Plant Sci*. 6(870):1-14, 2015.

LAISHRAM, J., SAXENA, K.G., MAIKHURI, R.K., RAO, K. S. Soil quality and soil health: A review. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences* 38 (1): 19-37. 2012.

LEÓN-DURAN, M.V., ACEVEDO-OSORIO, Á. Sostenibilidad del manejo del suelo en procesos productivos de transición agroecológica. *Ecosistemas*. 30(2): 2061. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2061>, 2021.

MEJÍA MATA, M., ESPINOSA RODRÍGUEZ, L., & BALDERAS PLATA, M. Degradación de suelos y la inseguridad alimentaria, ante el COVID-19. *Persona y Sociedad*, 35(1), 77,90. <https://doi.org/10.11565/pys.v35i1.338>, 2021.

MOGOLLÓN, J., W. RIVAS, P. ALVIZU, E. MÁRQUEZ, M. COLMENARES, L. LEMUS, S. HERNÁNDEZ Y A. MARTÍNEZ. Calidad de la vegetación como indicador de desertificación en la península de Paraguaná, Venezuela. *Ágora de Heterodoxias*, 2(2): 72-97, 2016.

OSUNA, C. L. Y. La educación ambiental una estrategia metodológica en el contexto educativo. *Seres y Saberes*. No 7: 55-61. <http://revistas.ut.edu.co/index.php/SyS/article/view/2107>, 2020.

PENGUE, W. Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina: La transgénesis de un continente. Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente, Buenos Aires, Argentina, 2005.

PULLEMAN, M., HELLIN, J., FLORES, V. D. Y LÓPEZ, B. W. Calidad del suelo y rentabilidad de la finca: una situación en la que todos ganan. *LEISA Revista de Agroecología*. Vol. 24(2): 13-16, 2008.

SÁENZ TORRES, S. M., Y S.HELFGOTT LERNER. Evaluación del impacto de la agricultura de conservación en la reconversión agropecuaria sustentable de la región centro-andina colombiana. *Equidad y Desarrollo*, (12), 111-128. <https://doi.org/10.19052/ed.220>, 2009.

SÁENZ, T. S. M. Extensión rural para la agricultura de conservación: Un enfoque desde la academia. En: Rodríguez-Espinosa, H., Pérez, R.E, & Aguilar-Ávila, J. (Coords.). Modelos de vinculación universitaria para dinamizar procesos de innovación agropecuaria. México: Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM. Pp. 99-125, 2020.

SULLIVAN, P. El manejo ecológico del suelo. El Servicio Nacional de Información de la Agricultura Sostenible (ATTRA-NCAT-USDA). 40 p, 2007.

TOBASURA, A. I., F. H. Obando, M., F. A. Moreno, C., C. S. Morales, L. y A. M. Henao, C. De la conservación del suelo al cuidado de la tierra: una propuesta ético-afectiva del uso del suelo. *Ambiente & Sociedade*. v. XVIII (3):121-136, 2015.

ZAVALA-CRUZ, J., D. J. PALMA-LÓPEZ, C. R. FERNÁNDEZ C., A. LÓPEZ C. Y E. SHIRMA T. Degradación y conservación de suelos en la Cuenca del Río Grijalva, Tabasco. Colegio de Postgraduados, Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental y PEMEX. Villahermosa, Tabasco, México. 90 p, 2011.

RIESGOS Y VULNERABILIDAD ANTE EL FENÓMENO DEL NIÑO COSTERO 2017: CASO DISTRITO LURIGANCHO – CHOSICA – LIMA, PERÚ

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 20/04/2022

Daniela Geraldine Camacho Alvarez

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas,
Facultad de Ingeniería
Lima
<https://orcid.org/0000-0002-2542-2088>

Johann Alexis Chávez García

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas,
Facultad de Ingeniería
Lima
<https://orcid.org/0000-0003-2132-2212>

RESUMEN: El Fenómeno El Niño es un evento recurrente a lo largo de las costas peruanas, y se manifiesta a través de los cambios que ocurren en las capas superficiales y subsuperficiales del océano, alterando las condiciones oceánicas y atmosféricas, provocando lluvias con promedios muy por encima de lo normal en la costa del país o sequías intensas en el Sur. Por este motivo, es importante analizar la vulnerabilidad y riesgos ante este evento climático extremo en el departamento de Lima, al ser una ciudad que alberga a la mayor cantidad de habitantes del país. Para el año 2017 se produjo El Niño Costero, evento considerado anómalo, el cual afectó Lima, y provocó efectos negativos asociados a las dimensiones sociales, económicas y ambientales que sostienen la ciudad. La pregunta de investigación que nos planteamos fue: ¿En qué nivel de vulnerabilidad y riesgo

se encuentra el distrito Lurigancho – Chosica (Lima, Perú), ante la presencia del Fenómeno El Niño? Para responder la interrogante se realizó una búsqueda de fuentes secundarias, teniendo como base su relación con la temática y la relevancia de los datos que brindaban. Posteriormente, se filtró dicha información y se procedió a realizar el análisis correspondiente. De este análisis, se obtuvo como resultado que el nivel de vulnerabilidad y riesgo del distrito de Lurigancho - Chosica (Lima, Perú) varía con respecto al espacio territorial (asentamiento en diferentes quebradas), ya que ciertas áreas se clasificaron dentro del nivel muy alto, mientras que otras fueron consideradas con un nivel bajo de vulnerabilidad. Además, las zonas con mayores deficiencias sociales y económicas son las más propensas a sufrir daños mayores.

PALABRAS CLAVE: Fenómeno del niño, vulnerabilidad, riesgo, Chosica, sostenibilidad.

RISK AND VULNERABILITY TO THE 2017 COASTAL CHILD PHENOMENON: CASE OF LURIGANCHO – CHOSICA – LIMA, PERU

ABSTRACT: The Child Phenomenon is a constant event along the Peruvian coasts and is manifested through the changes that occur in the surface and subsurface layers of the ocean, altering the oceanic and atmospheric conditions, causing rainfall with averages above normal on the coast of the country or intense droughts in the South. For this reason, it is important to analyze the vulnerability and risks to this extreme weather event in Lima, as it is a city with the largest number of inhabitants in the country. For the year

2017, The Coastal Child occurred, an event considered anomalous, which affected Lima, and caused negative effects associated to the social, economic and environmental aspects. The research question was: what is the level of vulnerability and risk in the Lurigancho - Chosica district (Lima, Peru) with the presence of the Child Phenomenon? To answer the question, a search of secondary sources was carried out, based on their relationship with the theme and the relevance of the data they provided. Subsequently, this information was filtered, and the corresponding analysis was carried out. From this analysis, it was obtained as a result that the level of vulnerability and risk of the district of Lurigancho - Chosica (Lima, Peru) varies respect to the territorial space (settlement in different streams), since certain areas were classified within the very high level, while others were considered to have a low level of vulnerability. In addition, the areas with the greatest social and economic deficiencies are the most likely to suffer the greatest damage.

KEYWORDS: Child Phenomenon, vulnerability, risk, Chosica, sustainability.

1 | INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto del Fenómeno del Niño Costero 2017

Durante el año 2017, en el Perú aconteció una catástrofe ambiental, denominada El Niño Costero. Según el Instituto Geofísico del Perú (IGP), las ondas calientes de las costas del Pacífico oeste no fueron las causantes del aumento de temperatura en las costas del Pacífico Central, por lo que, este fenómeno no correspondería al conocido Fenómeno del Niño global, sino que se trataría de un evento focalizado en las costas peruanas y ecuatoriales (Mongabay, 2017). Aunado a lo anterior, Gutiérrez, miembro del ENFEN, menciona que el calentamiento del mar peruano se debió a que en la zona norte del territorio peruano se formó una pared de lluvias la cual obstruyó que los vientos alisios enfríen las aguas calientes situadas en el norte (Mongabay, 2017). Este particular evento desbordó una serie de efectos sobre el territorio peruano similares a los causados por el FEN, pero con un origen distinto.

1.2 Parámetros del FEN 2017

Entre algunas de las condiciones océano-atmosféricas que influyen en la presencia y la intensidad del Fenómeno del Niño se encuentran los parámetros presentes en la Tabla 1.

Parámetro del evento	Parámetro del área afectada
Temperatura superficial del mar (°C)	En la costa norte se registraron valores altos que variaban entre +2°C y +6°C en enero. Por lo que los valores de la TSM fueron de 27°C fuera de las 50 millas costeras. Se registraron valores de hasta +10°C entre Chicamaca y Salaverry (ENFEN, 2017).
Esfuerzo del viento zonal (m/s)	Se registraron vientos de intensidad débil menores a 4 m/s en la zona comprendida entre 5° y 9°S, la presencia de estos vientos se extendió con el pasar de los meses llegando a 0° y 11° S y disminuyeron a menos 1 m/s, dicha disminución en la intensidad de los vientos generó que las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) avanzaran hacia las costas generando un incremento en la TSM (IMARPE, 2019).
Presión al Nivel del Mar (APS)	En las costas peruanas se identificó una media de presiones ligeramente negativas. El APS presentó mayores intensidades respecto a la media con un registro promedio de +7 hPa, desplazado ligeramente hacia el suroeste, mientras que el Anticiclón el Atlántico Sur (AAS) con un acercamiento notorio al sureste.
Profundidad de la termoclina (m)	Se presentó una un aumento en la capa de la termoclina a la vez un ingreso de aguas cálidas que oscilaban los 22°C y 24°C y con salinidades de hasta 34.9 UPS, causó una termoclina con mayor gradiente térmica y con una profundidad por debajo de los 40 m. En marzo debido a las temperaturas de 30°C y la salinidad de hasta 34.7 UPS la termoclina se profundizó cerca de los 90 m. Posteriormente la capa isoterma de 22°C profundizó la termoclina hasta los 100 m. (ENFEN, 2017).

Tabla 1 - Parámetros del evento según la amenaza natural (Fenómeno del Niño)

1.3 Consecuencias directas

El Fenómeno del Niño genera una serie de efectos los cuales se manifiestan principalmente en efectos atmosféricos y oceánicos (Ministerio del Ambiente, 2014). De los cuales, son los primeros los que causan mayores daños sobre la población dado que sus efectos se pueden presentar en el área continental mientras que las segundas son estrictamente oceánicas, las cuales afectan principalmente a los ecosistemas que se desarrollan en estos. Respecto a los efectos atmosféricos pueden presentar efectos de manera directa como precipitaciones intensas (Tabla 2) o consecuencias secundarias como flujo de detritos (huicos) (Tabla 3).

1.4 Parámetro de área afectada según consecuencia del desastre

Parámetro del evento	Parámetro del área afectada
Volumen (mm/día)	Se registraron anomalías de lluvias por sobre el 200% en Lima. Asimismo, durante el FEN del 2017 se reportaron récords históricos con registros de lluvias categorizadas dentro de los parámetros de fuertes a extremadamente fuertes (CENEPRED, 2018). Algunos de los datos más resaltantes fueron 150mm/24hrs en Morropón y 258,5mm/24hrs en Lambayeque (ENFEN, 2017).
Temperatura del aire (°C)	Incremento superior a 3° C en la zona costera. En Lima la temperatura superó el umbral del percentil 99. En la estación Campo de Marte (Lima) se registró un aumento de +2,5 °C. (ENFEN, 2017).
Presión atmosférica	Respecto al Anticiclón del Pacífico Sur (APS) aumentó su intensidad en promedio +5 hPa (SENAMHI, 2017).
Vientos (m/s)	Se registraron hasta 3 eventos que superaban los 12 m/s relacionados a los pulsos surestes asociados al Jet Costero de Bajos Niveles (JCBN). En promedio a 850 hPa los vientos fueron débiles del norte a la costa central. Respecto a la toma realizada a 850 hPa se registró un debilitamiento de los vientos alisios en las estaciones del Niño 3.4, 3 y 1+2. Por otro lado, en el Niño 4 se presentaron anomalías del este. En la toma realizada a 200 hPa se identificó que predominaban las anomalías provenientes del este a lo largo del Pacífico Ecuatorial (SENAMHI, 2017).
Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)	Aparición de una segunda banda de ZCIT en el sur que es más intensa y que llega a los continentes, al mismo tiempo que la banda norte desaparece, lo que favorece el fortalecimiento de los alisios del noreste lo que aumenta la TSM (IGP, 2017). La posición máxima que alcanzó la segunda banda ZCIT fue al sur frente a Ancash y La Libertad aproximadamente 10° S (ENFEN, 2017).

Tabla 2 - Parámetro de área afectada según consecuencia del desastre: Precipitaciones Intensas

Parámetro del evento	Parámetro del área afectada
Caudales (m³/s)	Los ríos alcanzaron niveles históricos respecto a sus caudales algunos superaron sus porcentajes máximos. Por ejemplo, el río Rímac (Chosica) registró un caudal histórico de 133,5 m³/s (ANA, 2017, como se cita en ENFEN, 2017).
Deslizamiento de tierras	El flujo de detritos desplazó grandes cantidades de tierra en diversos distritos del departamento de Lima, por ejemplo, Lurigancho Chosica. Este distrito se vio afectado por las intensas lluvias y el desbordé de los ríos Rímac.
Pendiente	La zona de Chosica presenta una pendiente elevada debido a la presencia de los cerros. Esta pendiente se encuentra entre los 15 y 45 grados. Esto genera que el material que se encuentra sobre la superficie de las laderas se desprenda con facilidad con ayuda de la gravedad (INGEMMET, ANA, INE & CONFOPRI, 2015).
Volumen de agua (m³)	Hubo desborde de diversos ríos tales como el río Supe, Chancay, Rímac, entre otros. Respecto al río Rímac se sabe que presentó un registro en su volumen 135% superior respecto a otros años (SENAMHI, 2017).
Área inundada (km²)	Las principales zonas afectadas por flujo de detritos en el departamento de Lima fueron la provincia de Yauyos y Lima, dentro de estos los distritos de Santa Eulalia, Ricardo Palma, Chosica, Chaclacayo y Yauyos (MINSa, 2017).
Activación de quebradas	Se activaron quebradas durante los meses de enero a marzo, el nivel de activación en su mayoría fue entre muy alto y alto, por ejemplo, el Río Rímac (Sánchez, 2018)

Tabla 3 - Parámetro de área afectada según consecuencia del desastre: Flujo de detritos (huaicos)

2 I ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES EXPUESTOS ANTE LA AMENAZA

2.1 Análisis de la dimensión social

Análisis de la dimensión social	
Tipo de poblados o ciudades expuestos	Lima cuenta con una población urbana y población rural. En las zonas afectadas por el flujo de detritos se sitúan urbanizaciones, asentamientos humanos, zonas residenciales entre otros tipos de poblados (INGEMMET, 2015). En distritos como Lurigancho Chosica los impactos se dieron sobre centros poblados que se encontraban ubicados en zonas vulnerables.
Población: grupo etario, cantidad de pobladores	Según la separación en grupos etarios se contabilizó que 2 132 876 corresponden al grupo infantil (0-14 años), 2 420 56 al grupo joven (15-29 años), 2 187 501 al grupo adulto joven (30-44 años), 1 536 309 al grupo adulto (45-59 años) y 1 208 563 al grupo adulto mayor (60 y más) (INEI, 2017).
Tipos de viviendas (material de construcción)	El material predominante del área urbana es el ladrillo o bloque de cemento, que representa el 70,6%; seguido del adobe o tapia que representa el 15,1% y la madera, 8,0%; mientras que en el área rural los materiales predominantes en las paredes exteriores de las viviendas son el adobe o tapia (69,5%), la madera (14,0%) y el ladrillo o bloque de cemento (8,0%) (INEI, 2017)
Servicios de salud y educativos expuestos	En Lima se registraron 60 instituciones educativas destruidas e inhabitables y 263 instituciones educativas afectadas. Por otro lado, respecto al servicio de salud se reportaron 23 establecimientos de salud dentro de la categoría de destruidas e inhabitables y 75 en la categoría de afectados (INDECI, 2017).

Tabla 4 - Análisis de la dimensión social del área afectada

2.2 Análisis de la dimensión económica

Análisis de la dimensión económica	
Niveles de pobreza depobladores	La pobreza monetaria afectó al 21.7% de la población del país en el año 2017. Asimismo, la Encuesta Nacional de Hogares indicó que la pobreza se incrementó en 375000 personas. En otras palabras, 1 punto porcentual mayor al año 2016 (INEI, 2017).
Abastecimiento de servicios básicos: agua, luz, desagüe	Abastecimiento de agua: La distribución del agua consiste en 90.1% red pública, 3.6% red pública fuera de la vivienda, 2.9% camiones cisterna, 1.3% pilones de uso público, 0.6% pozos y 1.4% otras fuentes de agua. Abastecimiento de luz: Según tipo de alumbrado se distribuye de la siguiente manera: 99,5% electricidad, 0,5% vela, 0,1% no utiliza y 0,1% otros (INEI, 2017). Abastecimiento de desagüe: En Lima, el uso de desagüe se distribuye 90.6% red pública de desagüe dentro de la vivienda, 1.9% red pública de desagüe fuera de la vivienda, 2.1% letrina, 2.8% pozo séptico, 1.1% pozo negro, 0.2% río, acequia o canal, 0.2% otra y 1% no cuenta con ninguna de las anteriores (INEI, 2017).
Vías de comunicación	En la región Lima, 124 puentes fueron destruidos, 6471 Km carreteras afectadas, 1498 Km de carreteras destruidas, 707Km caminos rurales afectados y 3742 Km de caminos rurales destruidos (INDECI, 2017).
Área agrícola	Durante el FEN Costero en el Perú se registraron daños en 131 mil 611 hectáreas de cultivo de las cuales 12 426 hectáreas corresponden al departamento de Lima entre áreas afectadas (10 108) y pérdidas (2 318) (INDECI, 2017).

Actividades económicas	El área turística se vio afectada por el desbordamiento de los ríos y el impacto paisajístico que tuvo sobre las zonas de recreación como las ubicadas en la zona noreste de Lima. El comercio también sufrió pérdidas tras la pérdida de locales.
------------------------	--

Tabla 5 - *Análisis de la dimensión económica del área afectada*

2.3 Análisis de la dimensión ambiental

Análisis de la dimensión ambiental	
Geografía de la zona donde ocurre el evento	Esta zona comprende parte de una cadena montañosa intrusiva con una dirección NE-SO, corresponde a los cerros de Chosica, Cashahuacra y Quirio, presenta altitudes máximas de 2400 m. Presenta elevaciones desde el valle del Rímac y quebradas cercanas los 1200 m. Geoformas de origen denudacional: Los cerros presentan crestas con vertientes pronunciadas que oscilan entre los 25° y 40°. Geoformas de origen gravitacional: La meteorización de rocas genera acumulaciones de suelo residual, conducidas por gravedad y forman taludes dérmicos. Geoformas de origen fluvio-aluvial: Sobre los pies de montaña de las estratificaciones andinas predominan los abanicos aluviales y glacis (Villacorta et al, 2005, como se cita en INGEMMET, 2015). Debido a desastres previos existe gran cantidad de material que se encuentra desconsolidado y estos están presentes principalmente en el cauce y desembocadura de las quebradas que surcan las estratificaciones andinas (INGEMMET, 2015).
Características geológicas	En esta área afloran rocas intrusivas correspondientes a la Súper- Unidad Intrusiva Santa Rosa. Asimismo, se reconoce la variación de intrusivos de composición tonalítica a gabrodiorítica (Palacios et. al., 1992, como se cita en INGEMMET, 2015). Las vertientes rocosas presentan crestas redondeadas debido su grado de meteorización. Por lo que presentan suelos arenosos y fragmentos rocosos vulnerables al desplazamiento por precipitaciones. Además, existen rocas deleznable ocasionadas por la meteorización del substrato, este se encuentra fuertemente fracturado, lo que causa bloques que alcanzan los tres metros de longitud (INGEMMET, 2015). Se identificaron movimientos en masa antiguos y activos. Entre los peligros geológicos más representativos se registraron las caídas de rocas, el flujo de fluidos, las inundaciones y los sismos (Tatard et al., 2012, como se cita en INGEMMET, 2015). El área en estudio ha sido clasificada como una zona crítica debido a peligros geológicos por su ubicación, ya que se encuentra situada en el área de desfogue de las quebradas Rayos de Sol, Carossio hacia el río Rímac. Asimismo, la quebrada Libertad presenta caídas de rocas debido a los extensos depósitos coluviales en su cabecera por lo que es propensa a la generación de caídas de rocas que descienden por esa quebrada (INGEMMET, 2015). Se determinó al área de las cabeceras de las quebradas la Libertad, Carossio y Rayos de Sol presentan susceptibilidad alta a muy alta, mientras tanto, las quebradas Quirio y Pedregal cuentan con una susceptibilidad categorizada entre moderada a muy alta en procesos como flujos, derrumbes y caída de rocas.
Fuentes de agua	La cuenca del Rímac es considerada la fuente de agua más importante para la ciudad de Lima, tanto por la poblacional, el sector agrícola y el industrial. Este abastece más del 80% del agua de la ciudad de Lima. Se origina en los Andes (5 500 msnm) en el nevado Paca y la laguna Ticticocha, aproximadamente a 132 kilómetros al noreste de Lima. Este río es de tipo exorreico ya que desemboca en el océano Pacífico. Las fuentes de alimentación de este río son San Mateo, Santa Eulalia y río Blanco (Aquadondo, s.f.).

Tipos de suelos y características	El centro de Chosica está ubicado sobre los afloramientos ígneos de los Grupos Santa Rosa y Patap, ambos cubiertos por depósitos aluviales pertenecientes al Pleistoceno y Cuaternario recientes; tiene una típica "V" en el fondo estrecho delimitado por montañas de pendiente moderada. Destaca el terreno escarpado cortado por el cañón. Por otro lado, se han identificado hasta 7 tipos de suelo según la clasificación SUCS, que existen en el área urbana de Chosica. Mediante la prueba de cizallamiento directo se determinó la capacidad portante del suelo. El 90% del área total de estudio presenta un valor de 1.5 a 2.5 kg / cm ² ; en la parte baja de los arroyos Pedregal, Corrales y Carossio, el valor de capacidad de carga es "bajo" (1.0 a 1.5 kg / cm ²) (INGEMMET, s.f.).
-----------------------------------	---

Tabla 6 - Análisis de la dimensión ambiental del área afectada

3 I EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

3.1 Vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica

Vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica	
Vulnerabilidad de la población	La población de Lurigancho-Chosica era de 240 814 para el año 2017 (INEI, 2018), representa al 2,8% de la población limeña. La población sin algún nivel de educación corresponde al 2.3%. Presenta un grupo etario de adultos mayores que representa el 18.01%. Según el INDECI (2021) en el flujo de detritos de enero se registraron entre fallecidos, desaparecidos y damnificados 355 personas. En cuanto a servicios públicos se registraron 2 establecimientos de salud inhabitables y 2 II.EE. afectadas. Además, el flujo de detritos de marzo afectó a 200 personas y 500 damnificados (INDECI, 2021). La población más afectada es la que se encuentra con una exposición mayor, esta suele ser la población que habita las zonas aledañas de las quebradas ya que cuando éstas se activan desplazan considerables cantidades de masas.
Vulnerabilidad de la infraestructura	Según el estudio realizado por Sánchez (2018), la vulnerabilidad de esta zona estaría relacionada a la mala ubicación de los centros poblados, pues se habita el lecho de una quebrada "seca" (ello no existe pues pasado un tiempo se puede presentar una avenida). Esta presenta gran cantidad de piedras y rocas, alguna vez descargadas por la quebrada o por inundaciones. En ciertas zonas del distrito de Lurigancho-Chosica, las casas presentan diversos tipos de daño debido a los flujos de detritos que se presentaron con antelación (Sánchez, 2018). En el flujo de detritos causado por la activación de la quebrada Huaycoloro en enero de 2017 se registraron 82 viviendas inhabitables, 13 viviendas afectadas, servicio de agua y desagüe afectado al 20 y 30% respectivamente, servicio de electricidad afectado al 20% y 2.65 km de caminos afectados. Por otro lado, en marzo tras la activación de las quebradas San Antonio de Pedregal y Quirio se acrecentaron los daños con 40 viviendas inhabitables, 100 viviendas afectadas, 40 viviendas colapsadas, servicio de agua y desagüe colapsados al 60% en ambos casos, servicio de electricidad afectando al 20% y 2 km de caminos afectados (INDECI, 2021). En Chosica se evidencian ciertos riesgos en la infraestructura de las viviendas debido a una mala ubicación de las construcciones, ya que esta es una zona con diversos grados de peligrosidad.

<p>Vulnerabilidad de las actividades económicas en la zona</p>	<p>En el aspecto de ganadería se registró que una pérdida de 300 animales entre porcinos, aves y animales menores en enero. En cuanto a la agricultura en marzo se registró una pérdida de 18km colapsados y 25km afectados (INDECI, 2021). Además, hemos analizado que la zona de Chosica es considerada un espacio recreacional principalmente en la zona que colinda con Santa Eulalia, este distrito se ve favorecido por la visita de turistas a los distintos centros de recreación, por lo que la economía del lugar se ve fortalecida por este tipo de actividades, sin embargo, debido al flujo dedetritos y el daño que se presentó en las carreteras la concurrencia de personas disminuyó y se tuvo que invertir en la reparación de daños causados por el huaco, este factor influencio negativamente en este distrito.</p>
--	--

Tabla 7 - Vulnerabilidad por fragilidad socioeconómica

3.2 Vulnerabilidad por fragilidad ambiental

<p>Vulnerabilidad por fragilidad ambiental</p>	
<p>Vulnerabilidad de las actividades dependientes de los recursos naturales</p>	<p>Según los datos analizados como se mencionó en Tabla 6 algunas de las actividades económicas dependientes de recursos naturales se vieron afectadas como es el caso de la agricultura, pues del desplazamiento de tierras y flujo de detritos provocaron pérdidas de suelo agrícola, la ganadería también se vio afectada con grandes pérdidas de animales debido al huaco que arrastro diversos animales como porcinos y aves (INDECI, 2021). Por otro lado, analizamos que la minería ilegal presente en dicha zona también se vio afectada por el desplazamiento de tierras, sin embargo, consideramos que este hecho podría significar un peligro pues al tratarse de afluentes las aguas con ciertos contaminantes que se podría arrastrar hacia el río principal que en este caso es el río Rímac se podría generar contaminación. Este aspecto es preocupante ya que el río Rímac es una de las principales fuentes de abastecimiento de agua del departamento de Lima. Además, otra actividad que se vio afectada por las consecuencias del Fenómeno del Niño fue el turismo que en esta zona genera ganancias para quienes brindan servicios de hotelería, restaurantes o los centros recreacionales pues el flujo de detritos causó graves daños sobre la zona, y de esta manera se disminuye el número de visitantes.</p>
<p>Vulnerabilidad de las fuentes de agua expuestas</p>	<p>Debido al flujo de detritos y a las fuertes precipitaciones causados por el Fenómeno del Niño se generó un incremento en el caudal del río Rímac, así como el desborde de este. Este además de encontrarse más cargado también presentaba ciertas cantidades de material descargado por los huacos, este aspecto causo que la planta de tratamiento de agua SEDAPAL restringiera su servicio para gran cantidad de los distritos de Lima. Asimismo, a los damnificados se les donó gran cantidad de botellas de agua debido a que no contaban con este recurso debido a que gran parte de su servicio de agua se vio afectado. Además, como ya se mencionó en las actividades económicas, se considera que las fuentes de agua podrían verse dañadas por el ingreso de contaminantes empleados para la extracción de minerales ilegalmente. Consideramos que cada quebrada cuenta con un nivel de vulnerabilidad respecto a las fuentes de agua, pues algunas cuentan con mayor material que puede ser arrastrado por el flujo de detritos mientras que otras se ven reducidas por la presencia de vegetación o distintos factores que disminuyen este proceso de geodinámica externa. El problema de este arrastre es que deposita las distintas masas sobre el río Rímac que abastece a la ciudad de Lima. Asimismo, este distrito presente peligros muy altos en las quebradas y mayormente en peligro medio.</p>

<p>Vulnerabilidad por los impactos ambientales generados</p>	<p>En cuanto a los impactos ambientales el Fenómeno del Niño genera actividades de geodinámica externa en este caso el flujo de detritos o movimiento de masas y desplazamiento de tierras. Este aspecto es considerado una problemática en la zona debido a que gran parte del suelo del distrito es del tipo residencial, se presenta escasa vegetación en las zonas de las quebradas y predomina la presencia de piedras y rocas arrastradas por flujos de detritos anteriores. Todos estos aspectos ocasionan que la población sufra de mayores impactos con la crecida del río y la activación de las quebradas. La gran cantidad de agua depositada sobre esta zona debido a las precipitaciones genera el deslizamiento de tierras y el aumento del caudal del río estas erosiones afectan a los suelos de la zona, a la flora y a la fauna. La pérdida de suelos es uno de los impactos ambientales causados por la amenaza que significa el Fenómeno del Niño para una zona como es el distrito de Lurigancho, pues al generar precipitaciones exageradas y movimientos de masas se genera la erosión del suelo. Este recurso al no ser renovable puede perderse y no volver al ser el mismo. Por lo que consideramos que los impactos ambientales son regulares en la zona y se encuentran entre medios y altos.</p>
<p>Vulnerabilidad por las condiciones climáticas</p>	<p>Las condiciones climáticas en los meses de verano (enero-marzo) en Lima fueron claramente alteradas por el Fenómeno del Niño, ya que las lluvias se intensificaron y estas provocaron un crecimiento histórico del caudal del Río Rímac, que posteriormente se desbordó y afectó a miles de personas en el 2017. Además, el desborde del río terminó destruyendo el Puente Huaycoloro que se encuentra por la autopista Ramiro Priale. Por otro lado, la carretera central a la altura de Chosica, el huaco provocó que el pase de autos y camiones quedara inhabilitado por lo menos 2 semanas. Esto, generó que el precio de los alimentos básicos aumentara desmedidamente, el limón alcanzó los 30 soles el kilo cuando el costo promedio es de 3 soles/kg. En base a lo que mencionamos, consideramos que la vulnerabilidad por las condiciones climáticas son entre media y alta.</p>

Tabla 8 - Vulnerabilidad por fragilidad ambiental

3.3 Vulnerabilidad por fragilidad física

<p>Vulnerabilidad por fragilidad física</p>	
<p>Vulnerabilidad por los tipos de relieve</p>	<p>El tipo de relieve influye de manera considerable en la vulnerabilidad que se asigna al distrito de Lurigancho. Este distrito cuenta con distintas formas geomorfológicas, las curvas de nivel muestran cómo es que este distrito presenta distintos niveles altitudinales según se asciende en las quebradas, estas son categorizadas como laderas empinadas y laderas de pendiente media, mientras que la zona que se extiende a lo largo del río Rímac es categorizada como una terraza y los bordes del río Rímac corresponden a terrazas fluviales. Este tipo de relieve genera que la exposición de la zona frente a amenazas como las ocasionadas por el Fenómeno del Niño sea mayor, ya que al presentar pendientes facilita el desplazamiento de los flujos de detritos a lo largo de las quebradas hacia los asentamientos humanos y aumenta el riesgo de la población. Este aspecto principalmente afecta a quienes habitan cerca de las quebradas. Consideramos que el tipo de relieve de la zona varía según la ubicación y con este varía el grado de vulnerabilidad ya que ciertas quebradas como es el caso de la quebrada Quirio presenta laderas empinadas y es considerada una de las quebradas con mayores daños según se indicó en tablas anteriores.</p>

<p>Vulnerabilidad por los conflictos por uso del suelo</p>	<p>Esta problemática se relaciona con el Fenómeno del Niño, ya que dicho fenómeno natural ha causado la desaparición de cientos de casas, en la cual miles de familias se ven sumergidas en el abandono del Estado y muchas veces al no encontrar un terreno cómodo o una vivienda digna se ven sumergidas en un conflicto por el uso del suelo para vivir. Por lo que optan por asentarse en zonas calificadas con un grado de peligrosidad muy alto, pues son zonas inestables en las que algún sismo amenaza de otro tipo podría generar la destrucción de dichas viviendas. En cuanto al uso del suelo que se le da en el distrito de Lurigancho-Chosica se logra evidenciar que el uso de suelo en su mayoría es del tipo residencial con presencia de viviendas incluso en las zonas altas de las quebradas. Además, se resalta la necesidad de más áreas verdes pues estas lograrían minimizar el daño que puede ser causado por el flujo de detritos. Según nuestros análisis consideramos que hace falta una mejor organización en cuanto al uso de suelos ya que las familias que se encuentran en las quebradas corren mayores riesgos de exposición por su apego hacia las fuentes de agua y no cuentan con una alta resiliencia como en este caso podría ser las áreas verdes, ya que se sabe que la vegetación minimiza el impacto de los flujos de detritos.</p>
--	---

Tabla 9 - Vulnerabilidad por fragilidad física

<p>VULNERABILIDAD ALTA</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Servicios educativos expuestos: menor o igual a 75% y mayor a 50% del servicio educativo expuesto. -Servicios de agua y desagüe: menor o igual 75% y mayor a 50% del servicio expuesto -Actitud frente al riesgo: escasamente provisoria de la mayoría de la población -Localización de la edificación: cercana
<p>VULNERABILIDAD MEDIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 35% y mayor a 20% del servicio de salud expuesto. -Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor o igual a 25% y mayor a 10%. -Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual a 50% y mayor a 25%.

4 | CONCLUSIÓN

El análisis muestra que predomina la vulnerabilidad media, en base al promedio entre media y alta. Además, hemos identificado que la vulnerabilidad varía según la activación de quebradas, pues estas desencadenan distintos flujos de detritos, este aspecto genera una ligera inestabilidad en el análisis de datos ya que estos se distribuyen según quebrada y fecha. Asimismo, consideramos que, debido a tratarse de un distrito del departamento de Lima, este influye positivamente ya que disminuye parcialmente el grado de vulnerabilidad presente en el distrito, aspecto por el que predomina la vulnerabilidad media. Esto se debe a que al realizar un análisis en conjunto de los ámbitos socioeconómicos, ambientales y físicos se estima que pese a que en algunos aspectos puede alcanzar valores muy altos en otros ámbitos los valores no corresponden al mismo grado de vulnerabilidad lo que resulta en una vulnerabilidad media.

Aunado a lo anterior, se encuentra el caso presentado por INGEMMET, en este caso se evidencia la vulnerabilidad en las quebradas Carossio, Libertad y Rayos del Sol. Estas quebradas cumplen el papel de efluentes del río principal que en este caso es el Río Rímac. Tal y como lo mencionamos previamente se visualiza como es que al

realizar un análisis más detallado se pueden encontrar distintos grados de vulnerabilidad incluso en una misma quebrada, lo que resalta la dificultad de determinar un grado de vulnerabilidad para el distrito en general. En el caso analizado se evidencia el predominio de la vulnerabilidad media, sin descartarse la presencia de vulnerabilidad alta y muy alta en ciertas zonas. Por ejemplo, en la Quebrada Carossio predomina la vulnerabilidad media, mientras que en la quebrada la Libertad se presentan casos de vulnerabilidad muy alta y ciertas zonas presentan vulnerabilidad alta, finalmente en la quebrada Rayos de Sol predomina la vulnerabilidad media. Esta conclusión respecto al nivel de vulnerabilidad se extrae de los datos planteados en la Tabla 7, 8 y 9 en donde se evidencian los distintos daños socioeconómicos, ambientales y físicos que incrementan el grado de vulnerabilidad de la zona. Cabe resaltar, que es preocupante que del área total que representa el distrito de Lurigancho un área menor a la mitad sea considerada de vulnerabilidad baja, ya que al tratarse de una zona en la que la amenaza causada por el Fenómeno del Niño ataca directamente mediante el incremento de precipitaciones y flujo de detritos, se deberían implementar medidas para reducir el grado de vulnerabilidad presente en dicho distrito.

Finalmente, según las características analizadas la vulnerabilidad ante la amenaza del Fenómeno del Niño del distrito de Lurigancho-Chosica que pertenece al departamento de Lima varía entre Alta y Media según la quebrada que se estudie. Este aspecto se encuentra relacionado a las condiciones sociales y económicas de quienes habitan estas áreas, pues ya cuentan con una desventaja ambiental y estos factores incrementan o decrecen su nivel de vulnerabilidad y riesgo. Por lo que es preciso la implementación de un desarrollo sostenible que disminuya las brechas presentes en este distrito. De manera que, la resiliencia de la zona sea mayor y la presencia del fenómeno no signifique una amenaza tal como la que se observa en la actualidad.

REFERENCIAS

Aquafondo. (s.f.). **Las cuencas de Lurín, Rímac y Chillón, fuentes de agua para Lima y Callao**. Recuperada de <https://cutt.ly/znOhBDQ> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Centro de Estudios y Prevención de Desastres (Predes). (s.f.). **Fortalecimiento en la reducción de riesgos de fenómenos naturales**. Recuperado de <https://www.predes.org.pe/wp-m> [Consulta: 3 de junio de 2021]

Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. (2017). **Sala Situacional de Emergencias por desastres en el Perú, enero 2017**. Recuperado de <https://cutt.ly/xnOh8x1> [Consulta: 1 de junio de 2021]

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). (2018). **Escenarios de riesgos por lluvias intensas**. Recuperado de <https://cutt.ly/7nOh6IZ> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Estudio Nacional del Fenómeno del Niño (ENFEN). (2017). **El Niño Costero Monitoreo y pronóstico**. Recuperado de <https://cutt.ly/anOjumo> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Estudio Nacional del Fenómeno del Niño (ENFEN). (2017). **Diagnóstico Climático y Previsión de El Niño-Oscilación del Sur en el Perú, mayo 2017**. Recuperado de <https://cutt.ly/inOjaYy> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Estudio Nacional del Fenómeno del Niño (ENFEN). (2017). **Informe Técnico Extraordinario N°001-2017/ENFEN EL NIÑO COSTERO 2017**. Recuperado de <https://cutt.ly/QnOjdTI> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). **Provincia de Lima compendio estadístico: Encuesta Nacional de Hogares**. Recuperado de <https://cutt.ly/NnOjjiX> [Consulta: 10 de junio 2021].

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018). **Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas**. Recuperado de <https://cutt.ly/2nOjIwV> [Consulta: 10 de junio del 2021].

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). **Características de la Población**. Recuperado de <https://cutt.ly/vnOjz9t> [Consulta: 9 de junio de 2021].

Instituto Geofísico del Perú (IGP). (2017). **Generación de información y monitoreo del Fenómeno El Niño**. Recuperado de <https://cutt.ly/fnOjby3> [Consulta: 3 de junio de 2021]

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET). (s.f.). **Caracterización de sitio para el área urbana de Chosica utilizado métodos sísmicos**. Recuperado de <https://cutt.ly/NnOjmMe> [Consulta: 3 de junio de 2021]

Defensoría del Pueblo. (2020). **Reporte de conflictos sociales**. Recuperado de: <https://cutt.ly/QmfGkdn> [Consulta: 15 de junio del 2021]

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2011). **Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un gran sismo de gran magnitud: Distrito de Lurigancho y Chosica**. Recuperado de: <https://cutt.ly/kmff9WR> [Consulta: 15 de junio del 2021]

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). **Boletín virtual de la gestión reactiva: Dirección de políticas, planes y evaluación subdirección de aplicaciones estadísticas**. Recuperado de <https://cutt.ly/8nOjW46> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2018). **Reporte: Huaicos en la Provincia de Lima y Huarochirí**. Recuperado de <https://cutt.ly/ynOjR2O> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2018). **Precipitaciones Pluviales en Lima en el año 2017**. Recuperado de <https://cutt.ly/tnOjIlt> [Consulta: 10 de junio de 2021]

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). **Compendio Estadístico Provincia de Lima 2017**. Recuperado de: <https://cutt.ly/fmfFPJi> [Consulta: 15 de junio de 2021]

Ministerio de Agricultura. (2018). **Plan de Prevención Ante la Presencia de Fenómenos Naturales Por Inundaciones, Deslizamientos y Huaicos**. Recuperado de <https://cutt.ly/InOjSCo> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2014). **Impactos de El Niño de intensidad fuerte a extraordinaria**. Recuperado de <https://cutt.ly/RnOjXIT> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2014). **El Fenómeno el Niño en el Perú**. Recuperado de <https://cutt.ly/gnOjMTS> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2017). **El Niño Costero 2017: Condiciones Termo-Pluviométricas a Nivel Nacional**. Recuperado de <https://cutt.ly/TnOj97i> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2017). **Boletín informativo monitoreo del fenómeno “el niño/ la niña” mayo 2017**. Recuperado de <https://cutt.ly/xnOj88q> [Consulta: 3 de junio de 2021].

Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE). (2015). **Caracterización de Lima Metropolitana**. Recuperado de <https://cutt.ly/6nOj5De> [Consulta: 10 de junio de 2021].

Universidad Nacional Federico Villareal. (2017). **Escenarios de riesgos sísmicos y lluvias intensas en el área urbana de Chosica**. Recuperado de: <https://cutt.ly/QmfGi41> [Consulta: 15 de junio del 2021].

OS PLANOS DE GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL (PLS) E RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO COMO FERRAMENTAS DE AÇÕES NOS ESFORÇOS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE CO₂ NO GERENCIAMENTO DO ESPAÇO AÉREO

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 10/03/2022

Luís Gustavo Carvalho

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
UTFPR
Curitiba – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/4451534089813636>
<https://orcid.org/0000-0003-2098-8098>

Eloy Fassi Casagrande Junior

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
UTFPR
Curitiba - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8353762351277382>
<https://orcid.org/0000-0002-8411-2135>

RESUMO: Este artigo trata dos Planos de Logística Sustentável (PLS) e de Relatórios de Acompanhamento, como ferramentas de ações nos esforços de redução das emissões de CO₂ no Gerenciamento do Espaço Aéreo. O objetivo é apresentar o PLS entre outras iniciativas na proposição de conceito de novo indicador que relacione atividade-fim a energia e água em termos de emissões de CO₂ para os órgãos de Gerenciamento de Tráfego Aéreo, relacionando aos produtos e serviços oferecidos por esses órgãos em função da energia consumida e dos recursos naturais empregados para sua execução, e de sua relação com a redução das emissões de CO₂. Ao final são propostos e detalhados dois indicadores ligados à atividade-fim: o Indicador “Volume de água

operacional utilizada pelo Órgão de Controle e Gerenciamento de Tráfego Aéreo” e o indicador “Consumo de Energia Elétrica Operacional pelo Órgão de Controle ou Gerenciamento de Tráfego Aéreo”. Assim, busca-se na legislação do PLS, na Instrução Normativa que oferece as regras para elaboração dos Planos de Logística Sustentável, no Decreto que regulamenta os PLS, na Lei de Licitações e em Legislação específica de Tráfego Aéreo, enfatizando a visão integrada entre o Gerenciamento de Tráfego Aéreo (*ATM – Air Traffic Management*) e as ações de Desenvolvimento Sustentável na busca da sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Emissões de CO₂, ATM Global, Gerenciamento de Tráfego Aéreo, Sustentabilidade, Planos de Logística Sustentável, Desenvolvimento Sustentável, Aviação.

SUSTAINABLE LOGISTICS MANAGEMENT PLANS (SLP) AND MONITORING REPORTS AS TOOLS FOR ACTIONS IN EFFORTS TO REDUCE CO₂ EMISSIONS IN AIRSPACE MANAGEMENT

ABSTRACT: This article deals with Sustainable Logistics Plans (SLP) and Monitoring Reports, as action tools in efforts to reduce CO₂ emissions in Airspace Management. The objective is to present the SLP among other initiatives in the proposal of a new indicator concept that relates end-activity to energy and water in terms of CO₂ emissions for the Air Traffic Management Agency, relating to the products and services offered. by these agencies in terms of the energy consumed and the natural resources used for their execution,

and their relationship with the reduction of CO₂ emissions. At the end, two indicators related to the core activity are proposed and detailed: The indicator “Operating water volume used by the Air Traffic Control and Management Agency” and the indicator “Operational Electric Energy Consumption by the Air Traffic Control or Management Agency”. Thus, it is sought in the SLP legislation, in the Normative Instruction that provides the rules for the elaboration of Sustainable Logistics Plans, in the Decree that regulates the SLP, in the Bidding Law and in specific Air Traffic Legislation, emphasizing the integrated vision between Air Traffic Management (ATM – Air Traffic Management) and Sustainable Development actions in the pursuit of sustainability.

KEYWORDS: CO₂ Emissions, Global ATM, Air Traffic Management, Sustainability, Sustainable Logistics Plans, Sustainable Development, Aviation.

1 | INTRODUÇÃO

A questão ambiental tem assumido posição de destaque e de preocupação quanto aos efeitos causados pela ação antrópica, tanto na paisagem natural, na limitação do uso de recursos naturais cada vez mais escassos, bem como nas inúmeras atividades da sociedade e que resultam em emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), o que demanda novas formas de atuar para a mitigação desses gases, em especial, às emissões de CO₂, de modo a reduzir os seus efeitos na atmosfera.

Entre as atividades que resultam em impactos sobre emissões está o setor da aviação. Conforme dados do Painel Intergovernamental de Mudanças sobre o Clima (IPCC, 2007, p. 49), indicam que a aviação representa 2% das emissões totais antropogênicas globais de CO₂ (IPCC, 2008, p. 49).

A relação dessas emissões, sobretudo quanto ao CO₂, apontam para as análises sobre seus impactos na questão climática. Como medidas para a diminuição dessa pressão ambiental, entidades públicas e privadas têm promovido soluções nas mais variadas áreas de atuações para contribuição para o aproveitamento mais eficiente dos recursos organizacionais e sua relação com a redução emissões de CO₂.

Neste estudo é desenvolvida uma abordagem documental para apresentar o Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS) como ferramenta para a elaboração de relatórios que envolvam a redução do impacto da atividade organizacional e como uma alternativa para a consecução da logística sustentável junto a órgãos de controle do espaço aéreo, por meio da inserção de indicadores relacionados à atividade-fim e que possibilitem a avaliação de relatórios de acompanhamento desses planos em Organizações, relacionando-os com dados de consumo de energia elétrica, água e emissões de CO₂, bem como quanto à evolução da logística sustentável compondo ações que promovam o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

Destaque para o fato de que a finalidade do PLS que trata a Logística Sustentável da Organização não se restringe à redução do impacto nas atividades da vida vegetativa da organização, mas a um potencial quanto a implementar ações que reduzam o impacto

sobre os recursos naturais, meio ambiente e a busca da sustentabilidade. Desse modo, a proposição da adoção desse plano reforça o papel da Organização como promotora de iniciativas relacionadas à gestão das atividades que são adotadas dentro de sua área de abrangência em termos de espaço aéreo e que contribuem na redução das emissões de poluentes, sobretudo àquelas relacionadas ao Dióxido de Carbono (CO₂).

2 | OS PLANOS DE GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL E O TRÁFEGO AÉREO

O Brasil, tem observado um aumento expressivo no modal de transporte aéreo. Conforme a Figura 1, extraída do Anuário do Transporte Aéreo 2019, elaborado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2019), é exibida uma comparação entre os gráficos dos modais de transporte aéreo e rodoviário no transporte interestadual regular no Brasil, em termos de percentuais de utilização nos anos de 2009 e 2017. Os gráficos indicam um aumento de 47,2% para 67,5% do modal do transporte aéreo interestadual regular no Brasil.

Figura 3.62: Participação dos modais aéreo e rodoviário no transporte interestadual de, 2010 e 2018

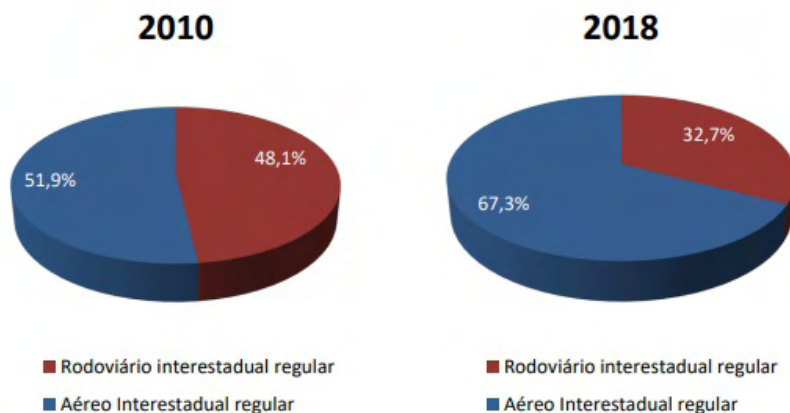


Figura 1 - Participação dos modais aéreo e rodoviário no transporte interestadual de 2009 e 2017

Fonte: ANAC, 2019, p.83 (Anuário do Transporte Aéreo), conforme Figura 3.62: Participação dos modais aéreo e rodoviário no transporte interestadual de, 2010 e 2018.

Conforme o Plano de Ação para a Redução das Emissões de CO₂ da Aviação Civil Brasileira (2019), em sua 3.ª Edição, do Ministério da Infraestrutura, em termos de emissões de CO₂, conforme dados de 2016 e 2018, a implementação de melhorias no gerenciamento de tráfego aéreo têm reduzido emissões na atmosfera: “As melhorias implementadas pelo

DECEA na gestão do tráfego aéreo entre 2016 e 2018 representaram 1.808.945 toneladas de CO2 que deixaram de ser emitidas na atmosfera.” (MINFRA, 2019, p.8).

Entre as melhorias implementadas pelas Organizações responsáveis pelo controle e gerenciamento de tráfego aéreo e que envolvem a otimização da configuração do espaço aéreo, está a implementação do conceito da Navegação Baseada em Performance (PBN - *Performance-Based Navigation - PBN*) nos Países signatários da Organização Civil Internacional (ICAO - *International Civil Aviation Organization*), da que o Brasil faz parte.

Outras ações têm por objetivo reduzir o impacto de suas ações sobre o meio ambiente a partir de ações de cunho técnico e administrativo ligados à gestão dessas organizações. Exemplo disso, são os esforços para a implantação dos Planos de Gestão do Logística Sustentável (PLS), e que embora não sejam exclusivos de Órgãos de Gerenciamento de tráfego Aéreo, apresentam-se como proposta para difusão do conceito de Logística Sustentável.

A elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS) resultou da promulgação do Decreto 7.746, de 5 de junho de 2012, da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento e Gestão, em 2012, com atualizações dos Decretos n.º 9.178, de 23 de outubro de 2017, e Decreto n.º 10.179, de 18 de dezembro de 2019, e com regulamentação constante da Instrução Normativa n.º 10 da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, do então Ministério de Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG).

A abrangência de implementação dos PLS, envolve “[...] a Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes[...]” (DECRETO, 9178/2017).

O conceito do PLS é apresentado no Artigo 3.º, constante da Instrução Normativa n.º 10/SLTI/2012, tendo a seguinte redação:

Art. 3º Os PLS são ferramentas de planejamento com objetivos e responsabilidades definidas, ações, metas, prazos de execução e mecanismos de monitoramento e avaliação, que permite ao órgão ou entidade estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos na Administração Pública. (Instrução Normativa n.º 10/SLTI/2012)

Essa logística se relaciona, também, às possibilidades de revisão de processos organizacionais que possam ser otimizados e aperfeiçoados de modo a possibilitar o aumento da eficiência da Administração Pública. No caso deste estudo, refere-se à possibilidade de implementação de indicadores ligados à atividade-fim ligada ao objetivo da Missão da Organização, por exemplo, nas instituições que prestam o serviço de Controle e do Gerenciamento de Tráfego Aéreo.

A alínea “e” do item 1.2.4 da Diretriz do Comando da Aeronáutica, DCA 351-2, 2021, define o Gerenciamento de Tráfego Aéreo como sendo:

Gerenciamento de Tráfego Aéreo – Expressão genérica que representa a

administração dinâmica e integrada do tráfego aéreo e do espaço aéreo, incluindo os serviços de tráfego aéreo e o gerenciamento do espaço aéreo e do fluxo de tráfego aéreo, de forma segura, econômica, eficiente, contínua, colaborativa e ambientalmente sustentável, mediante o emprego de instalações e serviços e envolvendo funções a bordo das aeronaves e em terra. (DCA 351-2, 2021, p. 9)

Considerando que o gerenciamento do espaço aéreo seja executado de forma segura, eficiente e ambientalmente sustentável, há que se considerar que para o atendimento dessa demanda dos órgãos operacionais se faz necessário que sistemas concentrem as informações quanto a fatores como energia e recursos para a prestação de energia e que atendam esses serviços.

Ao se propor uma ferramenta que forneça visibilidade para avaliar as emissões, também surge a necessidade de que essas iniciativas possam ser detalhadas de modo a fornecer maior transparência quanto às ações e resultados obtidos no desenvolvimento dessa tarefa. Uma ação, por exemplo, que é adotada internamente, muitas vezes, deixa de ser exibida e medida como prática de sustentabilidade por meio de relatórios de acompanhamento como ação que contribui, efetivamente, para a logística sustentável. Outras ações, resultam em mudanças de procedimentos que envolvem a atividade-fim, e que representam melhorias significativas nos processos de serviços oferecidos.

Assim, ao relacionar-se a logística sustentável e a necessidade de relatórios de avaliação e monitoramento de ações, sendo que a proposição não se limita somente às Organizações, mas à comunidade de usuários ligados à aviação, no caso dos usuários dos serviços de tráfego aéreo, a Comunidade de *Air Traffic Management* (ATM). Conforme as definições contidas na alínea “a” do item 1.2.1 da Diretriz do Comando da Aeronáutica DCA 351-2, 2021, o termo “comunidade ATM” está ligado ao “Conjunto de organizações, agências ou entidades que podem participar, colaborar e cooperar no planejamento, desenvolvimento, uso, regulação, operação e manutenção do Sistema ATM.”. (DCA 351-2, 2021, p. 9). Nessa comunidade, o foco deste estudo volta-se para os provedores de Serviços ATM, como é o caso dos órgãos de Controle e Gerenciamento do Tráfego Aéreo, não impedindo que os demais usuários da comunidade ATM participem desse esforço.

Para prover os serviços de tráfego aéreo são demandados recursos como energia, água, e demais recursos que mantém a vida vegetativa das organizações prestadoras desses serviços. Assim, avaliar os recursos aplicados e os resultados produzidos para a atividade-fim são fundamentais para medir a eficiência sob o aspecto de recursos empregados. Para avaliar essa eficiência, faz-se necessária a inserção de indicadores que possam medir a relação entre resultados obtidos e recursos aplicados.

Exemplos de resultados produzidos por órgãos de Gerenciamento de Tráfego Aéreo estão: o número de movimentos aéreos controlados, processos de certificação avaliados, processos de implantações de serviços de controle de tráfego demandados por empresas. Essa relação pode ser aplicada num hospital, por exemplo, considerando o número de

atendimentos de consultas médicas, número de cirurgias, internamentos, entre outros. No caso de universidades, o número de alunos formados num período em função da energia e recursos naturais aplicados. Assim, avalia-se a eficiência, em termos de utilização desses recursos aplicado e os resultados obtidos. Para tanto, a análise da missão, visão e objetivos das organizações devem ser considerados para que sejam delimitadas as áreas de atuação e os indicadores de desempenho.

O desenvolvimento do ATM Global, também tem despertado uma análise para atendimento das necessidades dessa comunidade e o que esperam do Sistema ATM. Entre as expectativas de evolução do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), por exemplo, estão às relacionadas ao meio Ambiente, sendo que “[...] deverá levar em consideração as questões relativas ao meio ambiente, especialmente as voltadas para a redução de emissão de gases de efeito estufa e de redução de ruídos.” (DCA 351-2, 2021 p. 22).

De forma geral, busca-se propor uma ferramenta que apresente o resultado da eficiência de produtos ou serviços prestados para a comunidade e sua equivalência em termos de energia e recursos naturais utilizados em termos, propiciando que futuramente possam ser associadas à medição de emissões atenuadas, especialmente quanto aos níveis de CO₂ na atmosfera.

Sendo assim, uma ferramenta de avaliação e monitoramento que possibilita fornecer suporte às boas práticas ligadas à sustentabilidade são os Planos de Gestão de Logística Sustentável, destaque para uma das componentes fornecidas pelo conceito, e que envolve “[...] mecanismos de monitoramento e avaliação [...]”, conforme destacado no Artigo 3.º da Instrução Normativa n.º 10/SLTI/2012.

A partir do PLS é possível o controle da implementação de ações que consideram não somente a logística de funcionamento da organização, mas forneça a visibilidade quanto aos esforços quanto às reduções de emissões, pois é a partir do plano que são definidos os objetivos para a implementação do plano de ações conforme temas específicos.

Iniciativas no sentido de redução de emissões têm sido implementadas por órgãos de Gerenciamento de Tráfego Aéreo, como é o caso ao conceito da Navegação Baseada em Performance (PBN) e dos PLS. Embora apresentem-se como processos que envolvem finalidades distintas, cabe vencer a barreira das especificidades em cada área e aprofundar a aproximação entre elas em termos de aspectos quanto à visão sistêmica quanto à Logística Sustentável, na medida em que: uma, corresponde à execução direta da atividade de Gerenciamento de Tráfego Aéreo; a outra, como ferramenta de suporte que fornece a transparência dessas ações para a comunidade, além daquelas ligadas aos usuários dos serviços de tráfego aéreo.

A criação de uma relação entre atividade e daquelas que tratam da sustentabilidade nas organizações, torna-se fundamental para que iniciativas sejam potencializadas e possibilitem avaliar a evolução dos serviços prestados também sob uma perspectiva

ambiental. Partindo do princípio da capacitação na atividade e envolvendo o conhecimento dessas por parte de atores envolvidos na Logística Sustentável e daqueles que participam da definição do espaço aéreo, da especificação de procedimentos ligados à navegação aérea.

Contudo, ainda que as ações estejam em elaboração, fundamentadas em princípios semelhantes quanto aos aspectos de redução de impactos ambientais, há a necessidade de elaborar mecanismos para que essas duas alternativas “conversem entre si” de modo a permitir o entrelaçamento de informações, um atuando na atividade-fim, o outro nos procedimentos que mantém as atividades gerais que envolvem a logística e funções de apoio organizacionais.

O PLS, nesse aspecto, representa uma possível ponte de relacionamento entre os dois conceitos, representando a construção de alternativa e novo olhar sobre a temática ambiental de modo ampliar a rede de correspondência entre os tópicos, para os quais são apresentadas boas práticas a serem adotadas. Dessa forma, o inter-relacionamento das partes envolvidas se faz fundamental na medida que propicia à comunidade ATM e a outros atores envolvidos com a gestão das Organizações prestadoras do serviço ligados à aviação, sob os aspectos da manutenção dos Serviços de Tráfego Aéreo e da utilização dos Planos de Logística Sustentável.

3 | O CAMINHO DA LEGISLAÇÃO ATÉ A CONSOLIDAÇÃO DO PLS

Neste tópico propõe-se uma breve abordagem documental quanto à origem do Plano de Gestão de Logística Sustentável e ao atendimento ao aparato legal, no tocante à legislação da qual o Estado Brasileiro faz parte. O intuito dessa revisão inicial tem como objetivo fundamentar que há a necessidade de se considerar o contexto legal da Nação aderente e as políticas específicas até atingir a capilaridade execução de atividades organizacionais, a partir das ações específicas que envolvem o cumprimento dos preceitos de legislação em consonância com os compromissos assumidos com junto à Convenção de que o Estado Brasileiro é signatário.

Dessa forma, procura-se evidenciar o alinhamento do global até o aspecto local, por meio de acordos entre países signatários da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI). A partir de um nível macro, busca verificar o comprometimento de acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário, até atingir a capilaridade e uma uniformidade de leitura a partir de uma análise mais específica, sejam elas sobre o impacto quanto ao uso da água, energia, resíduos, etc, e mesmo neste caso de estudo, do uso mais eficiente do espaço aéreo, a partir das regulamentações da atividade-fim, além de que no caso em questão, por se tratar de uma Instituição Federal, o cumprimento da exigência da adoção dos Planos de Gestão de Logística Sustentável.

O global, na definição da estratégia mundial do transporte aéreo, e o local, na

atuação do estado membro na implementação das ações. Não se restringe, portanto, às possibilidades ligadas ao cumprimento de um preceito legal, mas a um potencial de desenvolvimento alinhado com o conceito de desenvolvimento sustentável, à estratégia de desenvolvimento e à busca da sustentabilidade.

Antecedendo a adoção de princípios que envolvem o conceito de Desenvolvimento Sustentável dentro do aparato legal do Estado Brasileiro, volta-se para o Relatório *Brundtland*, que deu origem a publicação do livro *Nosso Futuro Comum*, e que tem sido divulgado ao longo das últimas décadas, o qual envolve:

[...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforça o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras. [...] é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, *NOSSO FUTURO COMUM*, 1988, p. 46)

Logo após a sua divulgação, o conceito de Desenvolvimento Sustentável é inserido no texto da Carta Magna do Estado Brasileiro, com profunda relação com a ideia difundida no Relatório. O texto constitucional absorveu esse conceito, com especial destaque para o Artigo 225, da Constituição Federativa do Brasil, no qual consta a seguinte redação:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL. CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988)

Outro aspecto do regramento local da Constituição Federal, e que serve de base para construir conceitos ligados à promoção do Desenvolvimento Nacional Sustentável, refere-se ao Artigo 37 da supracitada Constituição, e que desencadeia o surgimento de ordenamentos de leis subsequentes.

O texto do Art. 37 apresenta os princípios da Administração Pública, legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, os quais devem ser obedecidos tanto no âmbito da administração pública direta e indireta, quanto aos entes federativos.

Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, também, ao seguinte:[...] (BRASIL. CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988)

Sobre esse artigo, em seu inciso XXI, detalha os critérios obras, serviços, compras, alienações dentro do escopo de licitação pública:

XXI - ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as

condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações. (BRASIL, CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988)

Em 1993, a Lei 8.666 foi promulgada, tendo como objetivo geral regulamentar o Artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal, o que instituiu normas para licitações e contratos da Administração Pública e demais providências ligadas ao assunto.

Dentre os objetivos gerais da Lei 8666/1993, destaque para o seu Artigo 1.º:

Art. 1.º Esta Lei estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Parágrafo único. Subordinam-se ao regime desta Lei, além dos órgãos da administração direta, os fundos especiais, as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios. (BRASIL, LEI N.º 8666/1993)

Ainda sobre a mesma Lei supracitada, em seu Artigo 3.º, estabelece a destinação e observância de princípios no processo de licitação:

Art. 3.º A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos. (BRASIL, LEI n.º 8666, 1993)

A licitação se reveste de importância no assunto tendo em vista que o poder público se utiliza desse instrumento para adquirir quase a totalidade de seus recursos materiais e serviços. No caso de materiais, é a partir da sua especificação para aquisição que fornece melhor análise quanto aos possíveis impactos quanto à sua utilização.

Assim, além das licitações de materiais e serviços, os PLS abrangem assuntos que necessitam ser monitorados e avaliados com base em indicadores envolvendo os temas de água, energia, resíduos, construções Sustentáveis, deslocamento / transporte, além da própria preocupação quanto ao atendimento aos aspectos que envolvem a sensibilização e capacitação de pessoal, constantes da Instrução Normativa n.º 10/SLTI/2012.

Embora a origem dos Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS) volta-se, em parte, às licitações, essas ferramentas passaram a incorporar não somente a necessidade de considerar o conceito de relacionados à utilização de critérios de sustentabilidade para aquisição de materiais, mas a abranger uma gama maior de variáveis ligadas à Sustentabilidade e ao conceito de Desenvolvimento Sustentável. Nesse contexto, esse aparato legal, propicia uma visão mais sistêmica sobre a atuação das organizações na esfera pública.

Contudo, o Art 3.º da Lei 8666/93 foi regulamentado quase duas décadas mais tarde, com a publicação do Decreto 7.746, de 2012. Consta no desse Decreto o seguinte objetivo:

Regulamenta o art. 3o da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP. (Decreto 7.746, de 2012)

Em 2017, com a publicação do Decreto 9.178/2017, o texto do Decreto n.º 7.746 foi alterado quanto à nomenclatura e de definições mais pontuais, mantendo-se em maior parte o texto original do Decreto 7746 de 2012, passando a ter a seguinte redação:

Art. 1º Este Decreto regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável por meio das contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública - CISAP. (Decreto 9.178/2017)

Assim, na medida em que o Decreto promove o desenvolvimento nacional sustentável, o conceito passa a ganhar um maior espectro, pois esse Desenvolvimento incorpora os princípios do próprio Desenvolvimento Sustentável na esfera nacional e amplia a abrangência do termo Administração Pública, seja ela “direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes” (DECRETO, 9178/2017). Dessa evolução, verifica-se que outros aspectos devem ser incorporados para buscar a integração de processos e considerar que a evolução do desenvolvimento sustentável vai além de atividades isoladas.

O Artigo 2.º do mesmo Decreto enfatiza a adoção de critérios e práticas de sustentabilidade nos instrumentos convocatórios, sendo mais incisivo quando é incluído em seu texto o termo “[...]adotarão critérios e práticas sustentáveis nos instrumentos convocatórios, observado o disposto neste Decreto [...]” (DECRETO n.º 9178/2017). O que na versão inicial constava como “[...]poderão adquirir bens e contratar serviços e obras considerando critérios e práticas de sustentabilidade objetivamente definidos no instrumento convocatório [...]” (DECRETO n.º 7746/2012).

No mesmo ano de 2012 é lançada a Instrução Normativa n.º 10/SLTI/2012, estabelecendo as regras para elaboração dos PLS conforme definido no Decreto 7746. Ao consultar a Instrução, o desenvolvimento sustentável não é citado diretamente. No entanto, a norma apresenta os conceitos que relacionam aspectos que remetem ao termo. Por exemplo, em seu Artigo 2.º, são apresentados três conceitos ligados à Sustentabilidade e ao Desenvolvimento Sustentável. O primeiro, a logística sustentável, que é definida como:

[...] logística sustentável: processo de coordenação do fluxo de materiais, de serviços e de informações, do fornecimento ao desfazimento, que considera a proteção ambiental, a justiça social e o desenvolvimento econômico equilibrado. (Instrução Normativa n.º 10/SLTI/2012)

O segundo, trata-se da utilização de critérios de sustentabilidade, que corresponde a “[...] parâmetros utilizados para avaliação e comparação de bens, materiais ou serviços em função do seu impacto ambiental, social e econômico.” (Instrução Normativa n.º 10/SLTI/2012); o terceiro, de práticas de sustentabilidade, definindo-o como:

[...] ações que tenham como objetivo a construção de um novo modelo de cultura institucional visando a inserção de critérios de sustentabilidade nas atividades da Administração Pública.” (Instrução Normativa n.º 10/SLTI/2012)

Nesse caso, é possível identificar um alinhamento com os preceitos de desenvolvimento sustentável, no uso eficiente dos recursos por parte da organização e ao mesmo tempo reforça a ideia do relacionamento da “cultura institucional” na busca da sustentabilidade, o que volta à concepção do termo em relação à Dimensão Institucional, conforme os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015).

Os critérios e práticas sustentáveis, são detalhados no Art. 4º do Decreto n.º 7.746/2012 e atualizações do Decreto n.º 9.178/2017, a partir do qual os critérios foram ampliados:

Art. 4º Para os fins do disposto no art. 2º, são considerados critérios e práticas sustentáveis, entre outras:

- I - baixo impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- II – preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- III – maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- IV – maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- V – maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- VI - uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais;
- VII - origem sustentável dos recursos naturais utilizados nos bens, nos serviços e nas obras; e
- VIII - utilização de produtos florestais madeireiros e não madeireiros originários de manejo florestal sustentável ou de reflorestamento. (NR) (Decreto 9.178/2017)

Quanto ao Artigo 4.º em destaque, observa-se que não são somente os serviços para aquisição que são relacionados aos critérios e práticas de sustentabilidade. Ampliando-se essa ideia para os serviços oferecidos, na medida em que o uso da Navegação Baseada em Performance atende às finalidades de como o baixo impacto sobre o ar, constante do inciso I do referido artigo. Além disso, o uso de inovações constante o inciso VI do Artigo 4.º também contribui para a redução do impacto sobre os recursos naturais. Neste caso, é possível considerar a PBN como inovação que contribui para a redução da “pressão sobre os recursos naturais”. Sendo assim, medidas de monitoramento dessas inovações também podem ser objeto de acompanhamento por parte dos PLS.

O PLS fornece embasamento para avaliação das práticas de sustentabilidade e de ações para atingi-la, ou seja, compreende as ações de como fazer para atingir o objetivo maior que é o de manter mais duradoura as ações na organização. Esses planos surgem como uma alternativa não somente para a logística sustentável, mas como possibilidade de, e mecanismos de avaliação, acompanhamento, fornecendo disseminando as informações quanto a eficiência dos processos por meio de indicadores.

4 | A INSERÇÃO DE NOVOS INDICADORES PARA OS PLS

A Instrução Normativa N.º 10/SLTI/2012, apresenta os indicadores dispostos em temas, os quais contemplam Material de Consumo, Energia, Água e Esgoto, Coleta Seletiva, Qualidade de Vida no ambiente de trabalho, Telefonia Fixa, Telefonia Móvel, Vigilância, Limpeza. Esses últimos considerados como serviços contratados para a manutenção da vida vegetativa das organizações e que envolvem custos de manutenção, contratos de prestação de serviços. No entanto, os PLS, carecem de Mecanismos de avaliação e monitoramento que não foram definidos na IN 10.

Contudo, a própria Instrução Normativa, informa que indicadores outros poderão ser utilizados. Em princípio, com os dados dos indicadores, será possível alimentar e subsidiar o Plano de Gestão de Logística Sustentável com os dados colhidos periodicamente quanto às informações de voos realizados e à projeção de redução de emissões de CO₂ a partir das iniciativas ligadas à utilização da Navegação Baseada em Performance (PBN), por exemplo, e da relação com a eficiência quanto à aplicação de recursos, sejam eles energia ou água, por exemplo. Dessa forma, o PLS adquire um perfil mais adequado para a avaliação e monitoramento das ações ligadas às práticas de sustentabilidade não somente na Organização em si, mas na atividade aérea.

Nesse sentido, os PLS possibilitam a inserção de novos indicadores para monitoramento e avaliação. Sendo assim, ampliar o escopo de monitoramento e avaliação, inclusive, àqueles relacionados à atividade-fim, apresenta-se como possibilidade de aplicação da ferramenta de modo que haja sincronia entre as ações para a manutenção da estrutura de funcionamento e materiais e serviços envolvidos na vida vegetativa da organização e no fornecimento dos serviços prestados.

Ao mesmo tempo em que o Plano é flexível em termos de possibilitar a inserção de novos indicadores, como isso, contemplando equitativamente as dimensões do Desenvolvimento Sustentável, o que será detalhado no tópico seguinte.

Nesse sentido, Carvalho (2016) ao efetuar estudo sobre Indicadores para adoção na elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável, propôs indicadores que contemplassem as dimensões do Desenvolvimento Sustentável. Na ocasião, a partir de pesquisa-ação elaborada junto à Organização, foram elaborados 70 indicadores, classificados/distribuídos entre as dimensões ambientais, sociais, ambientais e

institucionais, compartilhando as melhores práticas utilizadas em termos de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável.

Ainda no estudo, como conclusões estão a necessidade de complementação de indicadores, bem como do respectivo delineamento do indicador. Soma-se a ao delineamento a transparência do indicador, “o que proporciona uma leitura objetiva do que é proposto e medido” o que demanda acompanhamento e avaliação, necessitando “ser de conhecimento de todos os integrantes da Organização” (CARVALHO, 2016, p. 162).

Entre esses indicadores, estão os relacionados ao consumo de energia, água, contemplando indicadores de Desenvolvimento Sustentável, balizados pelas dimensões de desenvolvimento sustentável propostas pelos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável IBGE 2005. Como resultados, as análises e sugestões para trabalhos futuros evidenciou-se que novos indicadores poderiam ser implantados poderiam ser complementados a partir de novos estudos, o que se propõe neste artigo.

Contudo, fruto da análise de acompanhamento de PLS, identificou-se a necessidade de ampliar a relação entre serviços prestados e recursos naturais utilizados de modo a produzir informações a serem utilizadas para a verificação da eficiência. O alinhamento dos indicadores é uma alternativa para garantir a rastreabilidade dos dados informados, os relatórios demonstram o panorama da sustentabilidade e ações de desenvolvimento. Sendo assim, indicadores presentes no PLS são possíveis de serem complementados, uma vez que é previsto no próprio texto da Instrução Normativa.

Entre as propostas de indicadores, por exemplo, seguindo o quadro de proposta de delineamento de indicadores propostas por Carvalho (2016), e com o objetivo de relacionar indicadores com informações da atividade-fim, são propostos dois indicadores: o Indicador “Volume de água operacional utilizada pelo Órgão de Controle e Gerenciamento de Tráfego Aéreo” e o indicador “Consumo de Energia Elétrica Operacional pelo Órgão de Controle ou Gerenciamento de Tráfego Aéreo”. Os termos “água operacional” e “energia elétrica operacional” referem-se à aplicação específica desses recursos na atividade-fim. Esses indicadores são detalhados conforme as Figuras 2 e 3:

Nome do Indicador	Descrição	Aplicação / Emprego	Fórmula de Cálculo	Metodologia de Medição / Apuração (como fazer a medição)	Periodicidade de Medição / Apuração	Fonte de Dados de Referência da Informação
Volume de água operacional utilizada pelo Órgão de Controle ou Gerenciamento de Tráfego Aéreo	Quantidade de m3 de água operacional consumido na organização em função de movimentos de voos	Analisar e controlar a quantidade de água operacional consumida em função de movimentos de voos ocorrido sob controle ou gerenciamento do órgão de tráfego aéreo	Total de m ³ de água operacional utilizada pelo órgão de tráfego aéreo em um ano / número total de movimentos controlados pelo Órgão de controle ou gerenciamento de Tráfego Aéreo	Responsável pela Comissão de Água com base na Fatura da companhia de saneamento local deve disponibilizar o relatório mensal em local de acesso público. (ex: repositório); 2- Eixo Gestor do PLS faz a coleta desses dados e atualiza a planilha de indicadores do PLS.	Anual	1 - Fatura da companhia de saneamento local e da Comissão de Água. 2 - Movimentos de voos na Região de Informação de Voo ou Órgão de Controle e Gerenciamento de Tráfego Aéreo.

Figura 2 – Indicador Volume de água x Movimentos de Voos

Fonte: elaborado pelo autor. Adaptado de Carvalho (2016)

Nome do Indicador	Descrição	Aplicação / Emprego	Fórmula de Cálculo	Metodologia de Medição / Apuração (como fazer a medição)	Periodicidade de Medição / Apuração	Fonte de Dados de Referência da Informação
Consumo de Energia Elétrica Operacional pelo Órgão de Controle ou Gerenciamento de Tráfego Aéreo	Quantidade de kWh de energia elétrica consumida pelo Órgão de Controle ou Gerenciamento de Tráfego Aéreo em função de movimentos de voos	Analisar e controlar a quantidade de Energia operacional consumida em função de movimentos de voos ocorrido sob controle ou gerenciamento do órgão de tráfego aéreo	Total de kWh de energia elétrica operacional consumida pelo órgão de Controle ou Gerenciamento de Tráfego Aéreo em um ano / número total de movimentos controlados pelo Órgão de controle ou gerenciamento de Tráfego Aéreo	Responsável pela Comissão de Energia com base na Fatura da companhia de Energia local deve disponibilizar o relatório mensal em local de acesso público (ex: repositório); 2- Eixo Gestor do PLS faz a coleta desses dados e atualiza a planilha de indicadores do PLS.	Anual	Fatura da companhia de Energia Elétrica local e da Comissão de Água e Energia da Organização. Movimentos de voos na Região de Informação de Voo ou Órgão de Serviço de Tráfego Aéreo.

Figura 3 – Indicador Quantidade de Energia Elétrica x Movimentos de Voos

Fonte: elaborado pelo autor. Adaptado de Carvalho (2016)

Cabe destacar que a inserção desses indicadores relacionados à atividade-fim propostos possibilitará que haja novas correspondências de informações em termos de emissões atmosféricas, em especial às de CO₂, por meio de equivalências em função de recursos empregados, e que embora não existam nos PLS, abrem campo para novas pesquisas acadêmicas na área. Esses indicadores possibilitarão, inclusive, o acompanhamento das emissões de CO₂ atenuadas com a implementação da Navegação Baseada em Performance (PBN) na jurisdição de Órgãos de Controle e Gerenciamento de Tráfego Aéreo.

Ao considerar tais enfoques, é possível ser fazer uma leitura mais abrangente, com um olhar envolvendo aspectos gerais com base em diretrizes que atendam aos quesitos legais internos, aqueles relacionados às exigências de legislação do País aderente, e aos quesitos externos, ligados às exigências externas, fruto de acordos internacionais, tais como Pacto Global sobre Mudanças Climáticas, reforçados, por exemplo, pelo Acordo do Clima de Paris (COP-21) e mais recentemente pela Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26), realizada Glasgow, e considere ações previstas pela Organização Internacional de Aviação Civil (ICAO), abrindo novos rumos para a ampliação e utilização de iniciativas para reduzir os impactos produzidos.

O PLS tem sua aderência que extrapola a aplicação para todas as instituições federais do executivo, tendo amplitude. Como vantagem, esses planos cumprem o preceito legal previsto na legislação federal. Contudo, ainda necessitam de ajustes e ampliação de implementação. Em parte, pela sua complexidade e a carência de pessoal capacitado na sua elaboração e gestão. O Plano apresenta as ações que devem ser implementadas, indicando o “como fazer” associado a objetivos a serem alcançados. Destaque para que o plano possibilita comparação de resultados de iniciativas adotadas pela própria Organização. A comparação entre os PLS de diversas instituições não tem por objetivo a competitividade de resultados, e sim apresentar os esforços que são aplicados na execução das ações e na melhoria de seus processos. Portanto, ações desenvolvidas que se pautam por critérios e parâmetros em busca da sustentabilidade.

5 | CONCLUSÃO

Neste artigo procurou-se apresentar a abordagem quanto à necessidade de novos indicadores aos Planos de Gestão de Logística Sustentável de modo a atingir um nível de transparência perante outros estados membro quanto à implementação de iniciativas aplicadas em órgãos da Administração Pública e de instrumentos e ferramentas de apoio que forneçam um embasamento sistêmico, como é o caso dos Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS), e que se somam a outras iniciativas e programas para a redução do impacto da atividade aérea sobre o meio ambiente e na redução de emissões. Portanto, implementação dos Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS), que

atende aos preceitos legais no Estado Brasileiro, quanto a implementação do conceito da Navegação Baseada em Performance (PBN), que envolve as recomendações da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), evidenciam a preocupação com questões de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável tanto da aviação como um todo, quanto aos serviços prestados pelos órgãos de controle e gerenciamento de Tráfego Aéreo.

Embora os PLS estejam em implantação junto aos Órgãos da administração direta, entre eles os órgãos regionais de Controle de Tráfego Aéreo que tem ampliado a aplicação dessa ferramenta, reforçando uma visão que contemple aspectos econômicos, sociais e ambientais, e consideram a Logística Sustentável como integrante na manutenção da estrutura de seus serviços. Infere-se que a inclusão desses indicadores contribua para reforçar a coordenação de processos em termos operacionais, técnicos e administrativos.

Portanto, mecanismos de monitoramento de dados para atendimento de relatórios de acompanhamento junto ao PLS podem ser um item que atenda como relatório e evidência quanto às ações realizadas pela organização e uma ferramenta que forneça transparência quanto à atividade da organização, incluindo àquelas ligadas à atividade-fim e que promovam a redução de emissões.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Anuário do Transporte Aéreo 2018. Gráficos e Tabelas - 2018. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/mercado-de-transporte-aereo/anuario-do-transporte-aereo>>. Acesso em: 07 mar. 2022.

Barker T., I. Bashmakov, L. Bernstein, J. E. Bogner, P. R. Bosch, R. Dave, O. R. Davidson, B. S. Fisher, S. Gupta, K. Halsnæs, G.J. Heij, S. Kahn Ribeiro, S. Kobayashi, M. D. Levine, D. L. Martino, O. Masera, B. Metz, L. A. Meyer, G.-J. Nabuurs, A. Najam, N. Nakicenovic, H. -H. Rogner, J. Roy, J. Sathaye, R. Schock, P. Shukla, R. E. H. Sims, P. Smith, D. A. Tirpak, D. Urge-Vorsatz, D. Zhou, 2007: *Technical Summary. In: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O. R. Davidson, P. R. Bosch, R. Dave, L. A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg3-ts-1.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 10 fev. 2022.

BRASIL. Decreto nº 7.746, de 5 jun. 2012. Regulamenta o art. 3.º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do Desenvolvimento Nacional Sustentável nas contratações realizadas pela Administração Pública Federal, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm>. Acesso em: 10 fev. 2022.

_____. Decreto nº 9.178, de 23 Out. 2017. altera o Decreto nº 7.746, de 5 de Jun 2012, que regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de Jun. 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 24 out. 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Decreto/D9178.htm. > Acesso em: 10 fev. 2022.

_____. Decreto n.º 10.179, de 18 Dez. 2019. Declara a revogação, para os fins do disposto no art. 16 da Lei Complementar nº 95, de 26 de Fev. 1998, de decretos normativos. Revoga os Art. 9º ao art. 14 do Decreto nº 7.746, de Jun. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10179.htm#art1>. Acesso em: 12 fev. 2022.

_____. Instrução Normativa n.º 10, de 12 Nov. 2012. Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 nov. 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/compras/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-no-10-de-12-de-novembro-de-2012>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

_____. Lei nº 8.666, de 21 Jun. 1993. Regulamenta o artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 22Jun. 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 15 fev. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. DECEA. DCA 351-2/2011. Concepção Operacional ATM Nacional. 2011. Disponível em: <http://publicacoes.decea.mil.br/api/api/publications/pdf/1397>>. Acesso em: 8 mar. 2022.

CARVALHO, Luís Gustavo. Proposta de indicadores para elaboração de Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS): pesquisa-ação no CINDACTA II. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável [Rio de Janeiro], 2015. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. Plano de Ação para a Redução das Emissões de CO₂ da Aviação Civil Brasileira. 3ª Edição. Ano Base: 2018. 2019. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/arquivos/PlanodeAo2019ptbr.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2022.

CAPÍTULO 8

ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA EM ZONAS FLUVIAIS COM IMPACTOS AMBIENTAIS: OS CASOS DO RIO PARAGUAI/BR, BOGOTÁ/CO E HAINA/RD

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 06/03/2022

Carlos Andrés Hernández Arriagada

Pós Doutor Arq. e Urb., Pesquisador e Professor na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade Presbiteriana Mackenzie - Líder de Pesquisa no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK), www.lab-strategy.com
<http://lattes.cnpq.br/8524575047516193>

Edgar-Eduardo Roa-Castillo

Ms.c. Esp. Arq. e Urb. Pesquisador e Professor na Universidad La Gran Colombia, Bogotá - Líder de Pesquisa no Semillero de Investigación (LUMI) – Colômbia
<http://lattes.cnpq.br/9966462178470939>

Evelyn Reyes

Ms.c. Arq., Coordenadora de extensão e Professora na Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana - Professora Pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK), www.lab-strategy.com
<http://lattes.cnpq.br/0010838820561374>

Giovana Leticia Hernández Arriagada

Doutora. Biomédica. Micologista pelo Instituto de Medicina Tropical de São Paulo (HC/FMUSP), Dra. em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP) - Consultora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK), www.lab-strategy.com
<http://lattes.cnpq.br/6078884898015604>

Claudia Regina Garcia-Lima

Msc. Arq. e Urb. Pesquisadora e Professora na Universidad de Concepción / Chile - http://faug.udec.cl/?staff_id=123
<http://lattes.cnpq.br/0177392043278098>

Carolina Toro Salas

Mestre em Administração de Negócios, Universidade Viña del Mar, Chile e Arquitecta pela Pontifícia Universidad Javeriana, Colômbia. - Professora Pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK), www.lab-strategy.com
<http://lattes.cnpq.br/4209277513156952>

Guilherme Alexandre Gallo Cavenaghi

Arquiteto e Urbanista, Colaborador no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK) – www.lab-strategy.com
<http://lattes.cnpq.br/8532607776687475>

Beatriz Duarte Silva

Graduanda no curso de Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Discente pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK) – www.lab-strategy.com
<http://lattes.cnpq.br/3304864702161995>

Bruna Letícia de Fraga

Graduanda no curso de Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Discente pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK) – www.lab-strategy.com
<http://lattes.cnpq.br/8385534185018429>

Luiza Cappucci Carlomagno

Graduanda no curso de Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Discente pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK) – www.lab-strategy.com
<http://lattes.cnpq.br/6516608500606180>

Mariana Lury Toma

Graduanda no curso de Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Discente pesquisadora no Laboratório de Estratégias Projetuais (LABSTRATEGY FAUMACK) – www.lab-strategy.com
<http://lattes.cnpq.br/8711758705307973>

RESUMO: A presente pesquisa pretende entender os impactos ambientais causados nas zonas fluviais dos rios Paraguai no Brasil, Bogotá na Colômbia e Haina na República Dominicana, e como esta fenomenologia irá afetar cada uma destas zonas. O estudo pretende também analisar estas regiões levando em consideração suas características geográficas que, devido aos impactos das atividades humanas, afetam a flora, fauna e os habitantes do território investigado. Buscando assim, fomentar a recuperação das zonas ribeirinhas por meio do desenvolvimento de protocolos sustentáveis apoiados em estratégias que permitirão melhores cenários futuros para as regiões.

PALAVRAS-CHAVE: Bordas Fluviais, Impactos Ambientais, Rios, Planejamento Estratégico, Estratégia.

RESILIENCE STRATEGIES IN RIVER AREAS WITH ENVIRONMENTAL IMPACTS: THE CASES OF RIVER PARAGUAY/BR, BOGOTA/CO AND HAINA/RD

ABSTRACT: The present research intends to understand the environmental impacts caused in the fluvial zones of the Paraguay rivers in Brazil, Bogotá in Colombia and Haina in the Dominican Republic, and how this phenomenology will affect each of these zones. The study also intends to analyze these regions (Corumbá, Mato Grosso do Sul in Brazil; Bogotá in Colombia and Bajos de Haina, San Cristóbal, in the Dominican Republic) taking into account their geographic characteristics that, due to the impacts of human activities, affect the flora, fauna and inhabitants of the investigated territory. Thus, seeking to promote the recovery of riparian zones through the development of sustainable protocols supported by strategies that will allow better future scenarios for the regions.

KEYWORDS: River Edges, Environmental Impacts, Rivers, Strategic Planning, Strategy.

1 | INTRODUÇÃO

O Planeta Terra tem 71% de sua superfície coberta por água, e seu percurso não se limita às fronteiras políticas dos países, razão pela qual as bacias hidrográficas dos rios são compartilhadas por duas ou mais nações. (Agência Nacional de Águas, 2022).

As águas das bacias hidrográficas são utilizadas pela população mundial para o

transporte de mercadorias, mobilidade, geração de eletricidade, integração entre as populações ribeirinhas e fronteiriças, e, principalmente, como fonte de água potável. (Terrazas, R. 2016)

Por todos os fatores citados, as bacias hidrográficas constituem recursos de grande importância para o desenvolvimento de um território, particularmente por sua direta influência no desenvolvimento político, econômico e social, como é perceptível ao longo da América Latina e Caribe. (Terrazas, R. 2016)

Esta investigação busca apresentar dados dos diagnósticos dos impactos ambientais, ocasionados pelas variações climáticas e humanas, fomentando estratégias de mitigação para a contenção de intempéries.

Os rios propostos para estudo são: o Rio Paraguai, na cidade de Corumbá, estado de Mato Grosso do Sul, no Brasil; o Rio Bogotá na cidade de Bogotá, na Colômbia, ambos na América do Sul; o Rio Haina, no município de Bajos de Haina, província de San Cristóbal, na República Dominicana, localizado na região do Caribe, na América Central. (Figura 1)

Os países que compõem a América Latina e Caribe abrigam de 40% a 50% de toda a biodiversidade¹ mundial, um terço de todas as espécies de plantas e 57% das florestas primárias² remanescentes do mundo, podendo armazenar 104 gigatoneladas de carbono³. (Prof. Petteri Taalas, secretário-geral da OMM, 2021) (World Meteorological Organization, 2021) A América Latina, berço de dois dos rios que serão estudados (Bogotá e Paraguai), detém cerca de um terço de toda a água potável do planeta⁴ (GEORGESCU, 2013).



Figura 1: Identificação das Zonas de Estudo

Fonte: Qgis, 2022. Desenvolvido pelos autores.

1 Biodiversidade é o termo para descrever a variedade de organismos observada em determinada região: "O termo se aplica desde a variação genética dentro de uma mesma espécie até conjuntos de espécies, gêneros ou outros táxons" (Grande Dicionário Houaiss, 2022)

2 "A floresta primária, floresta clímax ou mata virgem, é a floresta intocada ou aquela em que a ação humana não provocou significativas alterações das suas características originais de estrutura e de espécies." (Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida, 2022)

3 A espécie humana desde a Revolução Industrial já emitiu mais de 2 mil gigatoneladas de dióxido de carbono na atmosfera. 1 gigatonelada = 1 bilhão de toneladas métricas. (WRI Brasil, 2018)

4 Se toda a água do planeta Terra coubesse em uma garrafa PET de 2 litros, somente 3 das mais de 42 mil gotas estariam disponíveis para o consumo. 2,5% das nossas águas são próprias para consumo, e apenas 0,26% disponível, o restante está em geleiras ou lençóis freáticos (ONG AKATU, 2019)

A América Latina e o Caribe já são propensos a fenômenos naturais⁵ com grande potencial destrutivo, e estes são agravados pelas ações humanas. Nos últimos anos, estes países estão atravessando uma era de progresso econômico, que traz consigo impactos ambientais com efeitos de médio a longo prazo, gerado através da exploração de recursos naturais renováveis e não-renováveis, descarte impróprio, emissão de substâncias no meio ambiente e queimadas ilegais. (CEPAL, 2002)

2 | JUSTIFICATIVA (OS TERRITÓRIOS INVESTIGADOS)

Os três territórios que abrigam os rios investigados (Rio Paraguai, Corumbá, Brasil; Rio Bogotá, Bogotá, Colômbia e Rio Haina, Bajos de Haina, República Dominicana) se caracterizam principalmente pela presença dos mesmos em um território misto, que inclui zonas de desenvolvimento urbano com setores rurais de fronteira. Cada uma dessas regiões sofre impactos ambientais diversos, que serão indicados ao longo dessa pesquisa, e esses impactos têm consequências diretas e indiretas nesses territórios, bem como na população residente, onde a economia local e as relações socioespaciais transcendem suas fronteiras, afetando as cidades não apenas nesses componentes, mas em todos os processos de desenvolvimento, isso é evidenciado na Figura 2.



Figura 2: Imagens de Satélite das Regiões de Estudo

Fonte: Google Earth, 2022. Desenvolvido pelos autores. Em laranja, território de estudo.

Nesse sentido, as mudanças climáticas foram as mais intensas no ano de 2020 para a América do Sul e Caribe segundo o relatório “Situação do Clima na América Latina e no

⁵ Segundo o Relatório “Desastres Naturais Na América Latina e Caribe” um compilado de dados de 2010-2019 elaborado pela OCHA (ONU), essa região é a segunda mais propensa a desastres no mundo. Foram 152 milhões de pessoas afetadas por 1205 desastres. Entre eles, os mais frequentes são, respectivamente: inundações, tempestades, terremotos, secas, deslizamentos, temperaturas extremas, atividade vulcânica e incêndios.

Caribe 2020”, elaborado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Baseado neste relatório da OMM, os impactos ambientais que podemos listar na América Latina e/ou no Caribe, entre diversos, são: **a.** aumento da temperatura; **b.** seca no Pantanal (Figura 3); **c.** aumento da temperatura maior que a média global (Figura 4); **d.** aumento do nível do mar (Figura 5); **e.** inundações costeiras; **f.** mudanças nos padrões de precipitações (Figura 6) e ondas de calor (Figura 7); **g.** temporada intensa de furacões na América Central-Caribe (Figura 8).



Figuras 3; 4; 5; 6; 7; 8: Efeitos Ocorridos Pelos Impactos Ambientais

Fonte: Fig. 3: Secas no Pantanal. (Foto: Deny Kobayashi, 2021); Fig. 4: As queimadas incessantes no Pantanal e a influência no aumento da temperatura global. (Foto: Jornal USP, 2021); Fig. 5: Danos das tempestades intensas na República Dominicana, consequência do aumento do nível do mar (Foto: BioTropic GmbH); Fig. 6: Chuvas intensas provocaram o deslizamento de uma montanha na Colômbia (Foto: AGP, 2022); Fig. 7: Ondas de calor causadas pelas queimadas no Pantanal (Foto: Mayke Toscano/Secom-MT - Fotos Públicas,2020); Fig. 8: Consequências do Furacão Irma, ilha de São Martinho, no Caribe (Foto: Reuters, 2017);

Em relação ao caso do Rio Paraguai, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil, serão abordados os impactos ambientais relacionados às queimadas históricas. Essas queimadas suprimiram 57% dos recursos hídricos do estado e 75% da água do bioma do Pantanal em um período de 30 anos. (Mapbiomas, 2021).

A abordagem que será estudada no Rio Bogotá, Bogotá na Colômbia, será sobre os impactos ambientais gerados através dos descartes irregulares de lixo e esgoto. A cidade sofreu um crescimento não planejado e desenfreado e, atualmente, conta com 8 milhões de habitantes. (NG, Esther, 2018)

Já o Rio Haina localizado em Bajos de Haina, San Cristóbal, na República Dominicana, conhecido também como “Chernobyl Dominicano”⁶, foi considerado pelo *Blacksmith Institute*, em 2007, como a terceira entre as dez cidades mais perigosas do mundo em índices de contaminação do solo, ar e água. (BLACKSMITH INSTITUTE, 2007).

⁶ De acordo com as Nações Unidas, a população dominicana tem o maior nível de chumbo no organismo no mundo e também apresentam indícios de envenenamento por essa substância

O impacto analisado trata do descarte inadequado das baterias de chumbo que ocorreram na década de 1990 e como isso afetou a população, acarretando doenças como asma, bronquite, gripe e infecções diarreicas agudas (BLACKSMITH INSTITUTE, 2007) além da proibição da pesca no perímetro, o qual é uma fonte de sustento para muitos moradores, como mostra o Conselho Dominicano de Pesca e Aquicultura.

Apartir dessas análises, o trabalho visa criar estratégias através dos desenvolvimentos de protocolos sustentáveis, contra as consequências causadas pelas drásticas mudanças climáticas que ocorreram nos últimos anos e, também, as que estão previstas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC⁷, do inglês).

Portanto a escolha destas regiões tem como características, explicar as grandes problemáticas ambientais decorrentes no continente sul-americano e são apresentadas como possibilidade de darem origem a protocolos ou recomendações que venham a desacelerar o impacto climático das regiões do Brasil, da Colômbia e da República Dominicana frente às intempéries climáticas.

2.1 Rio Paraguai - Corumbá - Brasil

O curso do Rio Paraguai totaliza 2600 km, sendo o oitavo maior da América do Sul. Ele nasce no estado do Mato Grosso (passando pela cidade de Corumbá (Figura 9), Brasil, percorre os países Paraguai e Bolívia e termina seu percurso desaguando no mar da Argentina. (ARINI, 2020 e G1 MT, 2019).



Figura 9: Panorâmica da Cidade de Corumbá

Vista aérea da cidade de Corumbá- Mato Grosso do Sul. (Fonte: Nabil Boduki, IPHAN, 2010)

Sua bacia hidrográfica abrange uma área de aproximadamente 1.095.000 km², sendo 33% no Brasil (363.446 km²) e o restante nos demais países citados. (ARINI, 2020).

A Bacia do rio Paraguai é o berço do Pantanal, a maior planície inundável do planeta. (PETRY; RODRIGUES... [et al.], 2011). No período de estiagem⁸ (maio a setembro), é a

7 Sigla em inglês para Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, criada em 1988. Principal papel é fornecer dados sobre mudanças climáticas e os impactos ambientais/socioeconômicos (Ciência e Clima, 2022)

8 Como aponta o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), estiagem pode ser definida como um "(...) período prolongado

época mais propensa deste bioma⁹ a ter focos de queimadas, devido às secas intensas e constantes, explica Paula Valdujo, bióloga especialista em conservação do WWF-Brasil. (VALDUJO in WWF, 2021):

“[...] Áreas que normalmente ficam submersas já estão muito expostas. Com as secas intensas e repetidas, a vegetação de áreas que normalmente já estariam inundadas se acumula, formando tufos secos de capim altamente inflamável”. (WWF, 2021)

Em 2020 foram mais de 2,3 milhões de hectares queimados, (MAPBIOMAS, 2020) e, Carlos Nobre, Pesquisador do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA - USP) e presidente do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, alerta para as consequências que as frequências dessas queimadas podem trazer ao mencionar que:

“Por anos, quando colaboramos para os primeiros relatórios técnicos do IPCC acreditávamos que alguns desses eventos demorariam, talvez só veríamos certas situações em 2040. Porém, já está acontecendo”. (INFO AMAZÔNIA, 2020)

Segundo estudos realizados entre 1985-2020 pelo MAPBIOMAS, o Mato Grosso do Sul foi o estado que mais perdeu a cobertura hídrica em todo Brasil¹⁰. Corumbá, território de estudo, foi o município que mais pegou fogo em todo Brasil¹¹. (CORREIA, Guilherme; BRASIL, Paula. CAMPO GRANDE NEWS, 2021). As consequências destas queimadas também são evidenciadas no nível do Rio Paraguai. Devido a essa sequência de anos com chuvas abaixo da média e seca extrema, esse nível voltou a baixar, aponta o pesquisador Serviço Geológico do Brasil, Marcelo Parente (BARBOSA, Leandro. UOL, 2020).

de baixa pluviosidade, ou sua ausência, no qual a perda de umidade do solo é superior à sua reposição”. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/seguranca-hidrica/estiagem/>. Acesso em: 04 mar. 2022.

9 De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) os biomas brasileiros são seis: Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>. Acesso em: 04 mar. 2022.

10 Entre 1985-2021, Brasil perdeu 15% de sua superfície de água (MAPBIOMAS, 2021),

11 Ao todo, em 2021, Corumbá teve 1.597 focos de calor. Já em todo Mato Grosso do Sul, os focos chegam a 5.371 (CAMPO GRANDE NEWS, 2021)



Figura 10: Localização geográfica e impactos ocorridos no Rio Paraguai - Corumbá - Mato Grosso do Sul

Fonte: Google Earth, 2022. Desenvolvido pelos autores.

A partir do diagnóstico de impactos ambientais realizados, os problemas identificados no território foram: **a.** Queimadas; **b.** Ondas de calor, fomentando o aumento da temperatura global; **c.** Estiagem extrema, além dos níveis usuais do bioma, influenciando a queda do nível do rio Paraguai; **d.** Nível baixo do rio, afetando a economia, prejudicando os pescadores, o turismo e o funcionamento da hidrovia; **e.** Desequilíbrio do bioma como um todo, afetando as espécies de flora e fauna e todo o ecossistema da planície pantaneira.

2.2 Rio Bogotá - Colômbia

O Rio Bogotá está localizado na área central da Colômbia (Figura 11), formado por 45 municípios e o Distrito Capital. (Corporação Autônoma Regional - CAR, 2006). A nascente do rio fica na região nordeste de Cundinamarca¹², no Páramo de Guacheneque de la Laguna del Valle, Município de Villa Pinzón, Cordilheira Oriental da Colômbia a 3.300 metros acima do nível do mar. (Rio Bogotá, 2017).

¹² Cundinamarca é um dos 32 departamentos da Colômbia. Sendo Bogotá o Distrito Capital. A Cundinamarca está na área central e tem uma área de 24.210km², totalizando 2,12% do território colombiano. (Fonte: Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC - Dicionário Geográfico, 2019)



Figura 11: Vista aérea do Rio Bogotá - Colômbia.

Fonte: Rios del planeta, 2020.

A cidade escolhida para a presente pesquisa é Bogotá, localizada ao leste do Rio Bogotá, se caracteriza por uma acelerada urbanização nas últimas décadas e hoje possui uma população de aproximadamente 8 milhões de pessoas. O desenvolvimento urbano não planejado tem resultado em degradação ambiental e diversos impactos, particularmente a contaminação de fontes de água que levou a uma precarização da qualidade de água na região. (Ng, 2018).

O rio Bogotá adquire cerca de 800 toneladas de resíduos diários e cerca de 16.000 litros de águas residuais por segundo, com apenas um quarto sendo tratado na estação de tratamento de águas residuais, causando muitos impactos sociais e dos ecossistemas. (Hernández, 2019).

Com base na identificação de impactos, o impacto ambiental mais afetado pelas ações próximas ao rio é a água (qualidade da água, variações de vazão, padrões de drenagem). No que tange às atividades e ações envolvidas, as atividades agropecuárias são as que mais impactam os fatores ambientais do rio Bogotá, ao contrário, as atividades domésticas são as que menos impactam. (Sáenz, 2018).

Os níveis de oxigênio dissolvido chegam à zero na bacia central do Rio Bogotá (próximo ao território de Bogotá em estudo), causando impactos negativos na biodiversidade, nos habitats naturais, na saúde pública e na qualidade de vida. (Ng, 2018).

Além dos impactos no solo e na água, foram encontradas grandes quantidades de material particulado, especialmente de PM 2,5, que são as mais produzidas em Bogotá e são uma mistura que pode incluir produtos químicos orgânicos, poeira, fuligem e metais. (UNA, 2019).

Em relação aos impactos econômicos houve uma importante arrecadação de Imposto sobre Indústria e Comércio (ICA), aumentando a taxa acima do esperado, apesar das adversidades econômicas, o imposto das indústrias contribuem para mais de 57% da meta de arrecadação do país. (Cortes, 2021).

Pode-se concluir que o rio Bogotá (Figura 11) recebe altas concentrações de carga

orgânica, bacteriológica, metais pesados e cloretos, entre outros, diminuindo o oxigênio em certos trechos do trajeto do rio. Por esse motivo é de enorme importância a implementação de estratégias para os impactos causados no rio, a fim de evitar enfermidades e consequências graves e a perda da biodiversidade pela diminuição dos níveis de oxigênio. (Sáenz, 2018).

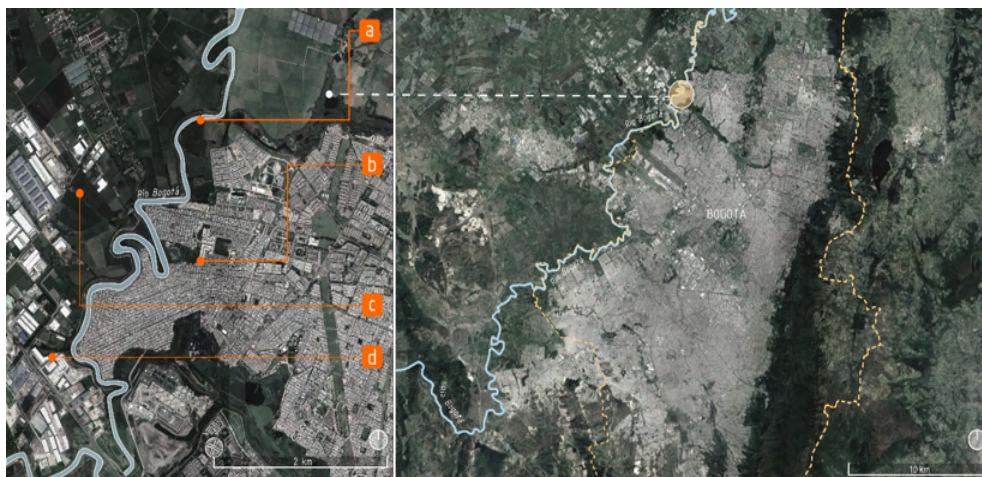


Figura 12: Localização geográfica e impactos ocorridos no Rio Bogotá - Bogotá - Colômbia

Fonte: Google Earth, 2022. Desenvolvido pelos autores

A partir do diagnóstico de impactos ambientais realizados, os problemas identificados no território foram: **a.** Poluição da água devido ao descarte de água residuais; **b.** Poluição do ar; **c.** Destruição de habitats naturais; **d.** Crescimento urbano desenfreado.

2.3 Rio Haina - Bajos De Haina - República Dominicana

Com um comprimento de 86 km, o rio Haina se localiza na República Dominicana. (Garcia, 1976). O rio nasce na Loma El Zumbador de las Lomas de Maimón, na Cordilheira Central, a noroeste de Villa Altagracia; Vai para a direção leste e após sua confluência com o rio Los Guanaitos, vira para sudeste seguindo um sinuoso curso, aproximado com a Rodovia Duarte, até desaguar no mar do Caribe, a leste do município de Bajos de Haina que fica na província de San Cristóbal (território a ser estudado). (Garcia, 1976).



Figura 13: Vista aérea do Rio Haina e Porto Haina - República Dominicana

Fonte: PROCESO, 2018

A bacia do rio Haina dispõe de uma área de 562 km² geograficamente entre os paralelos 18° 24' 50" N (no Porto de Haina - figura 13, que é o ponto mais meridional da bacia) e 18° 48' 30" N, e entre os meridianos 69° 58' 05" W (em Santo Domingo Oeste, que é o ponto mais oriental da bacia) e 70 ° 19' 45" W. (Mena, 2008). A vazão média anual do rio Haina em sua foz é de 685 milhões de metros cúbicos anualmente, cerca de 22 m³/s. (Eugenio, 2020).

O estudo dos impactos ambientais no município Bajos de Haina e do Rio Haina se faz necessário, sendo que foi classificado pelas Nações Unidas como uma das cidades mais perigosas em termos de poluição e local com maior índice de contaminação pelo chumbo, visto que a maioria da população apresenta sinais de intoxicação de chumbo com níveis muito altos. (Mesa, 2018).

O Município de Bajos de Haina é conhecido pelo seu elevado potencial no desenvolvimento industrial do país, possui uma extensão territorial de 49,9 quilômetros quadrados e uma população de aproximadamente 210.000 habitantes, correspondente a uma densidade populacional de 4.208 habitantes/km². Possui 69 empresas de serviços diversos, atualmente afiliadas à Associação das Indústrias Haina. (Peralta, 2011).

Em relação ao solo ocorre o desmatamento e erosão progressiva dele. A falta de arborização ao longo da bacia hidrográfica e destruição da camada vegetal pelas operações de mineração causam ainda mais impactos negativos para a população ribeirinha. (Mesa, 2018).

A poluição do rio Haina pelos resíduos domésticos, industriais e comerciais se traduz em um aumento da turbidez e sedimentação na área marinha circundante. (Moreno, 2009). Com as chuvas fortes que ocorrem no Caribe, os resíduos contaminantes chegam à beira das moradias ribeirinhas e se acumulam ali meses, a maior quantidade de resíduos provêm principalmente das indústrias que atuam na área. (Méndez, 2018).

As inundações, na República Dominicana, são consideradas a ameaça prioritária no país, com base no "Documento de Contribuição para o Sistema Nacional de Prevenção, Mitigação e Resposta a Catástrofes" elaborado pela Comissão Nacional de Emergência

(CNE) e pela União Europeia (UE). E os registros dos eventos ocorridos ao longo de 2010 também colocam as inundações como o desastre mais frequente anualmente. (Mesa, 2018).

Por fim, os impactos ambientais ocorridos no território impactaram negativamente a economia de Bajos de Haina devido a alta poluição que existe no rio, por consequência a diminuição e a proibição da pesca, comércio do qual muitas famílias são sustentadas na região. (Méndez, 2018).

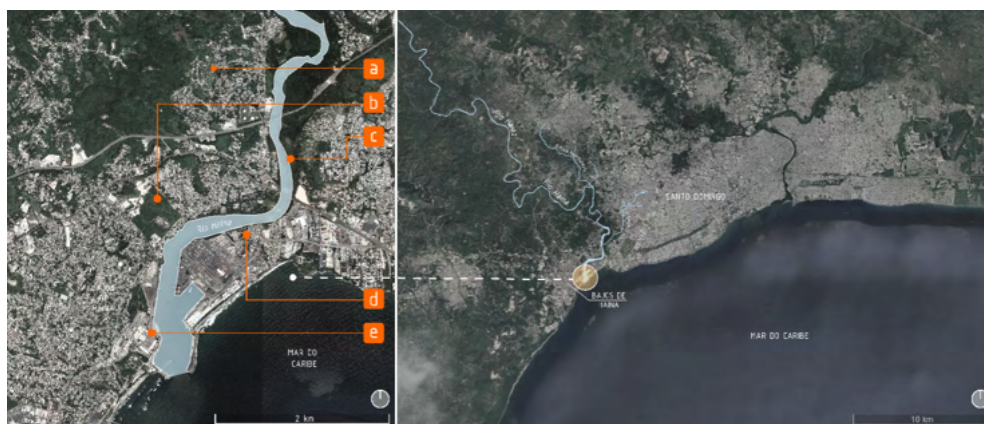


Figura 14: Localização geográfica e impactos ocorridos no Rio Haina - Bajos de Haina - República Dominicana

Fonte: Google Earth, 2022. Desenvolvido pelos autores.

A partir do diagnóstico de impactos ambientais realizados, os problemas identificados no território foram: **a.** Poluição do ar; **b.** Poluição do solo; **c.** Poluição da água, causados por resíduos comerciais, residenciais e industriais contaminantes, como o chumbo e metais pesados; **d.** Poluição do rio afetando a economia pesqueira, devido a proibição da pesca; **e.** Inundações, causadas pelo aumento do nível do oceano, com a água contaminada alcançando as moradias ribeirinhas.

3 | OBJETIVO

A pesquisa tem como objetivo compreender os impactos ambientais e suas consequências nos territórios investigados e suas geografias locais. Possui como recorte uma linha nas suas bordas fluviais de 5km, cuja medida permite uma macro avaliação do território, a partir da identificação dos impactos ambientais.

A definição de impacto ambiental¹³ pode ser compreendida como qualquer modificação das atuais condições do ambiente, isto é, qualquer alteração das propriedades

¹³ Impacto ambiental é um desequilíbrio provocado pelo choque da relação do homem com o meio ambiente. (Sánchez, 2006)

do meio físico¹⁴, biótico¹⁵ e antrópico¹⁶, e pode assumir aceção positiva ou negativa.

Os impactos ambientais¹⁷ através de diagnósticos, em relação aos rios da América Latina e Caribe. Os rios estudados são Rio Paraguai/Brasil, Rio Bogotá/Colômbia e Rio Haina/República Dominicana.

A partir desta avaliação, é possível de serem entendidas as localidades que possibilitam a aplicação de estratégias frente aos impactos naturais e humanos aos quais estão submetidas; os rios escolhidos assumem características adversas de ocupação, de geografia e de impactos a paisagem e natureza.

Busca-se compreender as diversidades geográficas, as interferências que decorrem nas zonas ribeirinhas e seus impactos para os anos futuros, tendo como principais objetivos a serem alcançados: 1. Mapeamentos identificando as zonas de impactos; 2. Desenvolvimento e estabelecimento de estratégias; 3. Desenvolvimento de cenários futuros.

Para isso a pesquisa pretende estabelecer possíveis protocolos futuros tendo a seguinte pergunta norteadora:

“Quais as atuais estratégias de resiliência a serem aplicadas nas zonas fluviais investigadas, que reduzam os impactos ambientais ocasionados pelas ações humanas e climáticas?”

4 | METODOLOGIA

O processo metodológico estabelecido pela investigação está dividido nas seguintes etapas de abordagem: 1. Visita das áreas de estudo, “In Loco” dos rios Paraguai, Bogotá e Haina; 2. Registro de mapeamento do território considerando impactos a sua geografia; 3. Revisão bibliográfica, cuja abordagem está focada nos documentos produzidos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU, estudo das elevações do nível dos oceanos publicado por Kopp et al. (2017); 4. Diagnósticos de Impactos Ambientais; 5. Aplicação de Estratégias 6. Prospecções para futuros cenários.

O processo metodológico está colocado na investigação como um instrumento para poder entender a seguinte hipótese:

“As atuais zonas fluviais dos rios da América Latina e Caribe são a oportunidade de reconfiguração territorial através do estabelecimento de protocolos que permitam

14 Meio físico é o estudo relacionado aos aspectos do clima, hidrologia, solo, relevo e outros. Disponível em: <<https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/o-que-e-diagnostico-ambiental/61822#>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

15 Meio biológico é o estudo relacionado a vegetação, invertebrados, peixes, herpetofauna, aves e mamíferos. Disponível em: <<https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/o-que-e-diagnostico-ambiental/61822#>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

16 Meio antrópico é o estudo que envolve aspectos sociais da comunidade local. Disponível em: <<https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/o-que-e-diagnostico-ambiental/61822#>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

17 A NEPA criou o EIS - Declaração de Impacto Ambiental (Declaração de Impacto Ambiental) para prevenir possíveis impactos nos processos de desenvolvimento. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=nxNLntIYCII-C&printsec=copyright&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 3 mar. 2022.

o surgimento de zonas resilientes e sustentáveis, frente às atuais demandas das populações locais.”

Os diagnósticos realizados buscarão se apropriar de avaliações indicadas através do auxílio do processo metodológico de “Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)”, mas que será implementada através do uso e indução de estratégias¹⁸ para atuarem como mitigadoras no processo de transformação, fomentando a relação entre os diversos aspectos. (Hernández, 2012). Segundo Sánchez (2013) trata do ambiente é a composição do meio físico, biótico, antrópico e das suas relações que ali se constituem (figura 15).



Figura 15: METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (AIA)

Fonte: Método AIA (Avaliação de impactos ambientais) de Luis Enrique Sánchez. Elaboração própria, 2022.

5 | RESULTADOS

Para Sánchez (2013), é preciso buscar compreender o ambiente e seus impactos (figura 16) sob diversas acepções: não simplesmente como um conjunto de objetos e de relações entre eles, nem somente como algo exterior a um sistema, no qual esse sistema interage, mas sim também, como um conjunto de condições e limites que deve ser estudado, compreendido, mapeado e interpretado.

Para o autor mencionado, o impacto ambiental é entendido como: “[...] alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação dos processos naturais ou sociais desencadeados pela ação humana (SÁNCHEZ, 2013, p.45).”

18 A estratégia é uma lógica, a tática um critério, o estratagema um ársis. Estratégia refere-se, portanto, à lógica global - um sistema abstrato - capaz de direcionar as operações; tática é o conjunto de regras e relações - o dispositivo operacional - necessário para facilitar sua evolução lógica; o estratagema é uma aplicação - uma astúcia - contingente. “Quão incrivelmente rápido ele se moveu, quão resolutos suas estratégias, quão flexíveis suas táticas, quão surpreendentes seus estratagemas!” (McCOLLOUGH, Collen, César, Barcelona: Planeta, 2000 in *Diccionario metápolis de arquitectura avanzada*).

A primeira abordagem estruturada na investigação, nas zonas escolhidas, ocorreu com a verificação e identificação por meio de um quadro comparativo e tematizado dos impactos ambientais nos setores, seguindo-se pelos aspectos do Meio Físico, Meio Biótico e Meio Antrópico. (Figura 16) Fator este que promoveu a compreensão das fragilidades de cada localidade, permitindo o desenvolvimento das estratégias de mitigação.

IMPACTOS AMBIENTAIS		RIO PARAGUAI/MATO GROSSO DO SUL -BRASIL	RIO BOGOTÁ/ BOGOTÁ - COLÔMBIA	RIO HAINA/ BAJOS DE HAINA - REPÚBLICA DOMINICANA
MEIO FÍSICO	ALTERAÇÃO QUALIDADE DAS ÁGUAS	Rio Paraguai seca diante da pior crise hídrica que atingiu o Centro-Sul do Brasil em 91 anos, por causa das queimadas no Pantanal, um dos biomas mais importantes do país. (CNN, 2021)	O rio Bogotá adquire cerca de 800 toneladas de resíduos diários e cerca de 16.000 litros de águas residuais por segundo, com apenas um quarto é tratado na estação de tratamento de águas residuais. (Hernandez, 2019)	É uma das cidades mais perigosas em termos de poluição nas águas sendo classificada pelas Nações Unidas como local com maior índice de contaminação por chumbo. (MESA, 2018)
	ALTERAÇÃO QUALIDADES DO AR	O setor alertou sobre a seca, altas temperaturas e uma queda incomum nos rios Paraguai pressagiam danos econômicos significativos em 2022. (DW, 2022)	São produzidas no ar moléculas de PM2,5 na cidades de Bogotá e são uma mistura que pode incluir produtos químicos orgânicos, poeira, fuligem e metais. (UNA, 2019)	É uma das cidades mais perigosas em termos de poluição no ar sendo classificada pelas Nações Unidas como local com maior índice de contaminação por chumbo. (MESA, 2018)
	ALTERAÇÃO QUALIDADES DO SOLO	A falta de planejamento ambiental trouxe impactos no aumento da perda de solo aos impactos causados pelas inundações. (Bergier, 2013).		Ocorre o desmatamento e erosão progressiva do solo. A ausência de árvores em longos trechos da bacia hidrográfica e destruição da camada vegetal pelas operações de mineração. (Mesa, 2018)
MEIO BIÓTICO	DESTRUIÇÃO DE HABITATS TERRESTRES	Ainda que o Pantanal possua 80% de sua cobertura vegetal, enfrenta destruição e alteração de habitats tanto em ambientes terrestres e aquáticos. (Alho, 2019)	O baixo nível de oxigênio na bacia central do Rio Bogotá causa impacto nos habitats naturais. (Ng, 2018)	
	ALTERAÇÕES DAS POPULAÇÕES DE ANIMAIS	A falta de planejamento ambiental trouxe impactos relacionados à perda de biodiversidade. (Bergier, 2013).		A poluição industrial atinge a fauna e a flora, bem como a saúde pública. (Barquero)
	ALTERAÇÕES ECOSISTEMAS AQUÁTICOS	A região é importante pela mineração e a exploração de petróleo e gás. As barragens para produção de energia elétrica e a alta quantidade de estradas, resulta em danos aos ecossistemas aquáticos. (WWF, 2018)	Os níveis de oxigênio resoluto caem a zero na bacia central do Rio Bogotá tendo como causa o impacto na biodiversidade. (Ng, 2018)	Os impactos ambientais estão relacionados com a contribuição da poluição do rio Haina, que se traduz em um aumento da turbidez e sedimentação na área marinha circundante. (Moreno, 2009)
MEIO ANTRÓPICO	IMPACTO VISUAL			
	DESCONFORTO AMBIENTAL	Nas cidades região Sul do Pantanal, ocorre as ondas de calor devido ao período de estiagem (Grand Camp News, 2022)	A contaminação do Rio Bogotá também tem impactos negativos na saúde pública e na qualidade de vida. (Ng, 2018)	Por ocorrer chuvas torrenciais, os resíduos contaminantes chega à beira das casas dos moradores ribeirinhos e se acumula por meses. (Méndez, 2018)
	INCREMENTO ATIVIDADE COMERCIAL /ECONÔMICA	Mesmo abaixo da média histórica, o nível do rio Paraguai teve recuperação de mais de 21% e está permitindo a retomada da navegabilidade pela hidrovia. (Chaves, 2022)		Ocupando o segundo lugar entre os municípios que mais colabora para a economia nacional, Haina, injetando entre 25% e 33% no Produto Interno Bruto (PIB), por sua composição industrial de cerca de 100 empresas formais que contribuem com mais de 25.000 empregos. (German, 2015)
	AUMENTO DE ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA		Houve uma importante arrecadação de Imposto sobre Indústria e Comércio (ICA), aumentando a taxa acima do esperado, apesar das adversidades econômicas, o imposto contribui para mais de 57% da meta de arrecadação. (Cortez, 2021)	

Figura 16: Quadro Comparativo de Identificação de Impactos Ambientais

Fonte: Matriz de identificação de efeitos e impactos ambientais (adaptado de Sanchez, 2013).
Elaboração própria, 2022.

O levantamento dos tipos de impactos que assolam às áreas escolhidas de estudo na América Latina e Caribe, permitiu estabelecer estratégias que possam orientar possíveis

ações dentro de um “**Plano Estratégico Integrado de Mitigação ao Controle de Impactos Ambientais**”.

Estas estratégias que foram escolhidas levaram em consideração o desenvolvimento do meio ambiente e suas demandas quanto a melhoria sustentável, a necessidade da contenção de possíveis endemias que venham a surgir no território por meio das ações humanas, a compreensão dos elementos oriundos dos processos de desastres e a sua reinvenção por meio de elementos que tornem os territórios resilientes.

Estas estratégias, conforme definição de Fernández Güell (2006) estabelecem em longo prazo uma rede de transformações locais, mas que são de altos custos de reconversão da estrutura existente, caracterizando um processo democrático e não tecnocrático.

A planificação é direcionada para ações que viabilizam propostas, indicam recursos e executam as transformações. (Hernández, 2012). Estas ações foram tematizadas através de Estratégias de Sustentabilidade, Estratégias Endêmicas, Estratégias de Desastres, Estratégias de Resiliência, sendo estruturadas:

1. ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE: **a.Redução do Impacto:****a2.** Amenização do impacto de gás carbônico por meio da criação de corredores verdes; **a6.** Melhoria na drenagem urbana regional, evitando inundações e outros problemas; **a7.** Planejamento ambiental urbano para o desenvolvimento de uma rede de parques; **b. Desenvolvimento Econômico:** **b3.** Aplicação de engenharia ecológica; **b5.** Utilização de novas tecnologias a favor de um melhor aproveitamento dos recursos naturais; **b8.** Centros de capacitação para reciclagem de eletrônicos;

2. ESTRATÉGIAS ENDÊMICAS: **c. Desastres naturais:** **c1.** Previsão de contaminação do lago em caso de inundação; **c3.** Controle de esgoto e lixo no meio ambiente; **c4.** Controle de detritos vegetais, animais e humanos; **c5.** Criação de política pública de apoio em áreas sujeitas a desastres naturais; **d. Melhoria das condições de saneamento básico:** **d1.** Manejo dos resíduos sólidos realizado de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente; **d2.** Abastecimento de água e esgotamento sanitário que cheguem a todas as construções; **e. Manejo de resíduos sólidos:** **e1.** Coleta, transbordo e transporte em eixo significativos; **e2.** Triagem, separando eu reuso, reciclagem, tratamento ou disposição final;

3. ESTRATÉGIAS DE DESASTRE: **f. Enchentes:** **f1.** Reservatórios de contenção; **f3.** Zonas vegetativas em áreas de córregos (zonas ripárias); **f4.** Zonas estratégicas de wetlands; **f5.** Projetos estratégicos flutuantes; **f8.** Políticas de gestão de águas; **f11.** Retirada de moradores de zonas de risco; **g. Desastres industriais:** **g1.** Zonas de desinfecção; **g3.** Engenharia ecológica: reestruturação de flora e fauna local; **g4.** Política de gestão pública; **g5.** Política de meio ambiente; **g6.** Sistema de aviso/ alarme; **g7.** Sistema de monitoramento;

h. Incêndio: **h1.** Zonas limítrofes populacionais; **h4.** Sistema de mapeamento e monitoramento; **h10.** Mapeamento pós desastre; **h13.** Política de meio ambiente.

4. ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA: **i. Epidemia:** **i2.** Zoneamento por pequenas centralidades; **i3.** Sistema de monitoramento de doenças e agentes

infectocontagiosos; **i6.** Ensino da população local; **j.Secas:** **j3.** Contenção do processo de desertificação; **j4.** Diminuição de zonas de pasto; **j5.** Regeneração de vegetação local; **j8.** Manutenção de cobertura vegetal natural;

k. Queimadas: **k1.** Sistema de gestão territorial; **k2.** Prevenção de vegetação local originária; **k3.** Setores de vigia; **k4.** Política de prevenção; **k5.** Gestão de segurança; **k6.** Sistema de aviso/ alarme; **k7.** Relocação populacional das zonas de risco;

l. Tsunamis:**l1.** Redesenho de bordas de águas; **l2.** Zonas de amortecimento: uso de vegetação; **l5.** Zonas emergenciais para a população; **l7.** Módulo avançado de apoio médico; **l12.** Mapeamento pós desastre; **l13.** Sistema de aviso/alarme que funcione mesmo na ausência de energia elétrica;

m. Ondas de Calor:**m3.** Política de carbono; **m7.** Remanejamento populacional;

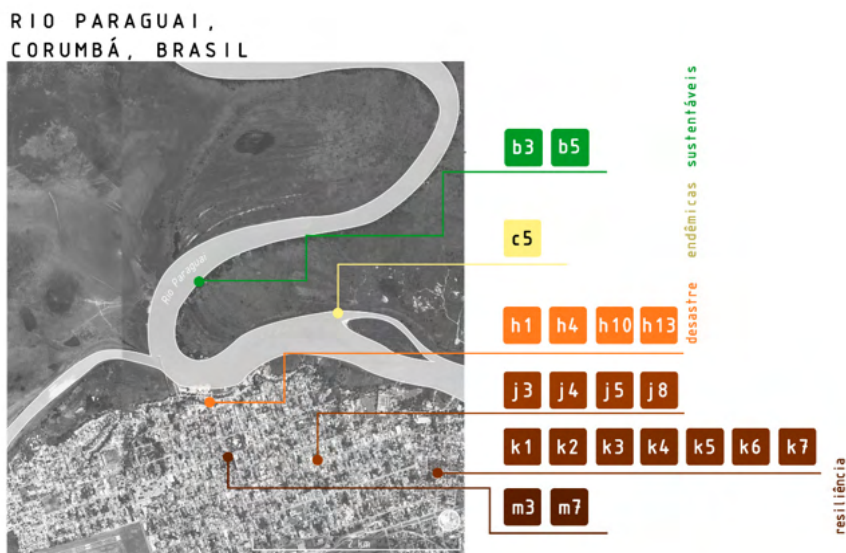


Figura 17: Estratégias Aplicadas no Rio Paraguai/BR

Fonte: Aplicação de Estratégias (adaptado de Hernández, 2012). Elaboração própria, 2022.

RIO BOGOTÁ, COLÔMBIA



Figura 18: Estratégias Aplicadas no Rio Bogotá/CO

Fonte: Aplicação de Estratégias (adaptado de Hernández, 2012). Elaboração própria, 2022.

RIO HAINA, BAJOS DE HAINA REPÚBLICA DOMINICANA



Figura 19: Estratégias Aplicadas no Rio Haina/RD

Fonte: Aplicação de Estratégias (adaptado de Hernández, 2012). Elaboração própria, 2022.

6 | CONCLUSÃO

A presente investigação buscou responder à questão de 1ª ordem: *“Quais as atuais estratégias de resiliência a serem aplicadas nas zonas fluviais investigadas, que reduzam os impactos ambientais ocasionados pelas ações humanas e climáticas?”*

Evidencia-se nestes territórios devido a suas características similares, que afrontam

problemas nas regiões de suas águas, quanto nas regiões físicas, frente às intempéries ocasionadas pelas mudanças climática, mas também pelas ações Humanas, que podem ser categorizadas da seguinte maneira: **a.** Crise hídrica decorrente do acúmulo de resíduos no meio ambiente, impactando flora e fauna, ocasionando o acúmulo de sedimentos e alteração das características geomorfológica; **b.** Ação depredatória do solo, desgastando-o por meio do desmatamento que ocasiona a erosão progressiva; **c.** As altas temperaturas como indutoras das secas; **d.** Alteração significativa de habitats naturais, alterando as configurações dos ambientes terrestres e aquáticos; **e.** Perda significativa ao longo do século XXI da Biodiversidade naturais; **f.** Falta de planejamento ambiental.

A partir destes impactos que se identificam devido as suas similaridades entre os territórios a hipótese apresentada: *“As atuais zonas fluviais dos rios da América Latina e Caribe são a oportunidade de reconfiguração territorial através do estabelecimento de protocolos que permitam o surgimento de zonas resilientes e sustentáveis, frente às atuais demandas das populações locais.”*, frente aos impactos climáticos, se coloca como uma vertente que induz a aplicação das estratégias conforme apresentado nos resultados.

Mas para que se possam estabelecer a curto prazo zonas que assumam as características de alta capacidade resiliente e que induzam a sustentabilidade, o sugerido plano como modelo para os territórios latino-americanos e caribe, denominado de: **“Plano Estratégico Integrado de Mitigação ao Controle de Impactos Ambientais”**; deve considerar: **a.** Estabelecimento de estratégias de curto, médio e longo prazo sob as orientações atuais do IPCC; **b.** Protocolos como soluções de macrorregiões através de uma rede sustentável de identificação de impactos ambientais, integrada ao longo do continente; **c.** Programa de recomposição de flora e fauna através de uma política econômica estabelecendo direitos e deveres entre a sociedade civil e privada; **d.** Estabelecimento de uma nova matriz energética que beneficie a recuperação das águas, lençóis freáticos, nascentes e resíduos; **e.** A navegabilidade como um motor de desenvolvimento entre as águas e os territórios, induzindo a recuperação da paisagem local, a geração de economia e a integração das populações junto a seus bordes.

Este plano que se coloca como um possível instrumental para a gestão pública se alça a ser um protocolo para os impactos de macrorregiões e seus rios, através de uma política que permita: **1.** Novos mecanismos de produção econômica e reestruturação no desenvolvimento de bordes de rios produtivos para alavancarem infraestruturas, competitividades, infraestruturas e novas redes fluviais; **2.** Formulação de novos cenários de desenvolvimento para o controle temporal frente as mudanças do clima que possibilitará as redes entre os macros territórios; **3.** Fortalecimento de políticas públicas, metas para a geração e recuperação de zonas impactadas pelas intempéries ao longo da América Latina e Caribe, por meio de protocolos emergenciais **4.** Fortalecimento de novos setores de produção socioeconômicos, gerando uma nova imagem através de redes geográficas integradas, articulando as características da paisagem natural, os bordes fluviais e as

sociedades locais.

REFERÊNCIAS

Água no mundo. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA), [s. l.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/cooperacao-internacional/agua-no-mundo>> Acesso em: 1 mar. 2022.

ARINI, Juliana. **Incêndios e seca nas nascentes do Pantanal reacendem alerta das mudanças climáticas.** Disponível em: <<https://infoamazonia.org/2020/10/23/incendios-e-seca-nas-nascentes-do-pantanal-reacendem-alerta-das-mudancas-climaticas/>>. Acesso em: 3 mar. 2022.

ALHO, Cleber; MAMEDE, Simone; BENITES, Maristela; ANDRADE, Bruna; SEPÚLVEDA, Jose. **Ameaças à biodiversidade do Pantanal brasileiro pelo uso e ocupação da terra.** Ambiente & Sociedade, [s. l.]. Disponível em: <<https://www.scielo.br/lj/asoc/a/BqQNwh94qn5g9kh56FZchYj/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

BARQUERO, Ana; GONZÁLEZ, Javi; COSTA, Ainoa; MURRIEL, Anthony. **La contaminación industrial. Protección del medio ambiente.** Disponível em: <<http://iesmediterraneogeografia3b.blogspot.com/p/la-contaminacion-industrial.html>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

BERGIER, Ivan. **Effects of highland land-use over lowlands of the Brazilian Pantanal.** Science of The Total Environment, 1060- 1066, [s. l.], 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969713006888>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

CHAVES, Bruno. **Nível do Rio Paraguai sobe e transporte hidroviário será retomado em MS. Portal do Governo de Mato Grosso do Sul.** [s. l.]3 jan. 2022. Disponível em: <<http://www.ms.gov.br/nivel-do-rio-paraguai-sobe-e-transporte-hidroviario-e-retomado/>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

CNN Brasil. **Rio Paraguai seca em meio às queimadas históricas no Pantanal.** 27 ago. 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/em-meio-as-queimadas-o-rio-paraguai-seca/>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

Grande potencial para solucionar problemas ambientais. Comissão econômica para a América Latina e o Caribe, [s. l.]. Disponível em: <<https://www.cepal.org/pt-br/comunicados/grande-potencial-solucionar-problemas-ambientais>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca hidrográfica del Río Bogotá. Corporación Autónoma Regional - CAR. 2006, [s. l.]. Disponível em: <<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22067>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

CORTES, Javier. **Bogotá alcanzó el 70% de la meta de recaudo de impuestos.** Bogotá, [s. l.] 2021. Disponível em: <<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/hacienda/impuestos-bogota-ya-recauda-el-70-por-ciento-de-la-meta#:~:text=En%20los%20primeros%20siete%20meses>>. Acesso em: 03 mar. 2022.

CORREIA, Guilherme; BRASIL, Paula. **MS cada vez mais seco: Estado perdeu 57% de água nos últimos 30 anos.** CAMPO GRANDE NEWS, [s. l.], 23 ago. 2021. Disponível em: <<https://www.campograndenews.com.br/meio-ambiente/ms-cada-vez-mais-seco-estado-perdeu-57-de-agua-nos-ultimos-30-anos>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

Dominican Republic: Bajos de Haina Abandoned Lead Smelter. Pure Earth, [s. l.], 25 mar 2014. Disponível em: <<https://www.pureearth.org/project/haina/>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

EUGENIO, Marcano. **Río Haina: Ríos de la Republica Dominicana.** Mi País, República Dominicana, [s. l.] 06 out. 2020. Disponível em: <mipais.jmarcano.com/geografia/geografia-nacional/hidrografia/haina/>. Acesso em: 3 mar. 2022.

FERNÁNDEZ GÜEL, José. **Planificación Estratégica de Ciudades: Nuevos Instrumentos y Procesos.** Barcelona: Reverté, 2006.

GARCÍA, Santiago. **Geografía Dominicana.** Santo Domingo: Editora do Colégio Quisqueyana, [s. l.] 1976. Disponível em: <https://books.google.com.br/books/about/Geograf%C3%ADa_dominicana.html?id=o0ENAAAYAAJ&redir_esc=y>. Acesso em: 3 mar. 2022.

GEORGESCU, Paul. **Ríos de integración. El camino fluvial de América Latina.** Disponível em: <<https://scioteca.caf.com/handle/123456789/495>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

GERMÁN, Andreína. **Haina: Una Comunidad Económicamente Productiva, Pero Arropada Por La Pobreza.** Periódico El Dinero, [s. l.], 18 nov. 2015. Disponível em: <<https://eldinero.com.do/18109/haina-comunidad-economicamente-productiva-pero-muy-pobre/>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

HERNÁNDEZ A., Carlos Andrés. **Estratégias Projetais no Território do Porto de Santos.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2012. Disponível em: <<http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/473>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

HERNANDEZ, S. F. G.; JIMENEZ, D. C. C. **El río Bogotá: de una laguna cristalina a uno de los afluentes más contaminados del mundo.** Anadolu Agency, [s. l.] 2019. Disponível em: <<https://www.aa.com.tr/es/mundo/el-r%C3%ADo-bogot%C3%A1-de-una-laguna-cristalina-a-uno-de-los-afluentes-m%C3%A1s-contaminados-del-mundo/1562752>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

LEGADO. **Bajos de Haina, altos niveles de contaminación en el aire, suelo y especialmente el agua.** 2018. Disponível em: <<https://construyelegado.org/bajos-de-haina-3/>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

MÉNDEZ, Abraham. **El Río Haina Es Contaminado Por Desechos Plásticos.** Periódico El Caribe, [s. l.] 24 Ago. 2018. Disponível em: <www.elcaribe.com.do/panorama/pais/el-rio-haina-es-contaminado-por-desechos-plasticos/>. Acesso em: 2 mar. 2022.

MESA, Moraleda. **Plan de mitigación de inundaciones en Bajos de Haina (República Dominicana).** Archivo Digital UPM, [s. l.] 2018. Disponível em: <<https://oa.upm.es/51338/>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MORENO, Leandro Herrera; FERNÁNDEZ, Liliana Betancourt; ALCOLADO, Pedro Menéndez. **Impactos a los arrecifes coralinos al oeste del Río Haina, San Cristóbal, República Dominicana.** San Cristóbal, [s. l.] 2009. Disponível em: <https://www.programaecomar.com/Arrecifes_Haina.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2022.

New report shows impacts of climate change and extreme weather in Latin America and Caribbean. World Meteorological Organization, [s. l.] 2021. Disponível em: <<https://public.wmo.int/en/media/press-release/new-report-shows-impacts-of-climate-change-and-extreme-weather-latin-america-and>>. Acesso em: 03 mar. 2022.

NG, Esther. **Water Pollution in Río Bogotá, Colombia**. Urban Water Atlas, [s. l.] 22 mai 2018. Disponível em: <<http://www.urbanwateratlas.com/2018/05/22/water-pollution-in-rio-bogota-colombia/>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

PERALTA, Eva; ROSARIO, Aurelyn del; VÉLEZ, Carolina. **Diagnóstico socioeconómico y ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en el municipio de Haina**. Ciencia y Sociedad, Santo Domingo, vol. 36, núm. 2. [s. l.] 2011. Disponível em: <<https://revistas.intec.edu.do/index.php/ciso/article/view/909>>. Acesso em: 24 fev. 2022.

RIO Bogotá: historia, mapa, nacimiento, y más. **Ríos del Planeta**, 2020. Disponível em: <https://riosdelplaneta.com/rio-bogota/>. Acesso em: 04 mar. 2022.

SÁENZ, Paula Andrea Fierro; MARTÍNEZ, Juliana Forero; MORENO, Kareen Sofia Forero. **Evaluación de los impactos ambientales asociados a la oferta y la demanda hídrica de la cuenca alta del río Bogotá**. [s. l.], 2019. Disponível em: <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11147/1/2019_evaluacion_impactos_rio.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2022.

SÁNCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, [s. l.] 2013. Disponível em: <<http://ofitexto.arquivos.s3.amazonaws.com/Avaliacao-de-impacto-ambiental-2ed-DEG.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 2022.

SANT'ANNA, Emilio. **Rio Paraguai seca em meio às queimadas históricas no Pantanal**. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/em-meio-as-queimadas-o-rio-paraguai-seca/>> Acesso em: 1 mar. 2022.

TERRAZAS, R. **Hidroviás para el desarrollo y la integración suramericana. CAF**. Disponível em: <<https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/919/CAF-Hidrovias.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

UNA - Universidade Nacional de Colômbia. **La Calidad Del Aire Y Del Agua, Retos Ambientales Para Los Gobernantes de Bogotá**. Universidade Nacional da Colômbia, [s. l.] 2019. Disponível em: <unperiodico.unal.edu.co/pages/detail/la-calidad-del-aire-y-del-agua-retos-ambientales-para-los-gobernantes-de-bogota/>. Acesso em: 3 mar. 2022.

New report shows impacts of climate change and extreme weather in Latin America and Caribbean. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION.[s. l.] 2021. Disponível em: <<https://public.wmo.int/en/media/press-release/new-report-shows-impacts-of-climate-change-and-extreme-weather-latin-america-and>>. Acesso em: 02 mar. 2022.

PETRY, Paulo; RODRIGUES, Sidney... [et al.]; The Nature Conservancy; WWF-Brasil. **Análise de Risco Ecológico da Bacia do Rio Paraguai: Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai**. 2011. Disponível em: <https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/26jan12_tnc_wwf_analise_de_risco_portugues.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2022.

MAPBIOMAS BRASIL. **Pantanal perdeu 29% de superfície de água, entre a cheia de 1988/1989 e a última, em 2018**. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/pantanal-perdeu-29-de-superficie-de-agua-entre-a-cheia-de-19881989-e-a-ultima-em-2018>>. Acesso em: 3 mar. 2022.

WELLE. **Paraguay: sector naviero golpeado por falta de lluvias**. Deutsche Welle. Alemanha, 16.01.2022 [s. l.]. Disponível em: <<https://www.dw.com/es/paraguay-sector-naviero-golpeado-por-falta-de-lluvias/a-60439488>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

WWF. **Secas frequentes ameaçam a capacidade de recuperação do Pantanal.** [s. l.] 2021. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?79828/Secas-frequentes-ameacam-a-capacidade-de-recuperacao-do-Pantanal>>. Acesso em: 3 mar. 2022.

MAISONNAVE, Fabiano. **No Pantanal, rio Paraguai chega a 1 cm da seca recorde.** [s. l.] 2021. Disponível em: <<https://valor.globo.com/brasil/noticia/2021/10/25/no-pantanal-rio-paraguai-chega-a-1-cm-da-seca-recorde.ghtml>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

G1 MT. **Rio Paraguai é o 8º maior da América do Sul e percorre 4 países.** [s. l.] 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/expedicao-travessia/noticia/2019/06/04/rio-paraguai-e-o-8-maior-da-america-do-sul-e-percorre-4-paises.ghtml>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

BARBOSA, Leandro. **Em meio a incêndios no Pantanal, rio Paraguai enfrenta pior seca em 50 anos. 2020.** Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2020/09/22/rio-paraguai-enfrenta-a-pior-seca-dos-ultimos-50-anos.htm>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

SOBRE O ORGANIZADOR

LEONARDO TULLIO - Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais-CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE e professor efetivo do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR. Tem experiência na área de Agronomia e Geotecnologia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceitabilidade 36, 40, 42
Agenda 2030 5
ATM Global 69, 74
Aviação 69, 70, 71, 73, 75, 83, 84, 85

B

Bem estar animal 36, 37
Bibliometria 1
Bienestar social 13, 14, 17, 18, 19, 20
Bordas fluviais 87, 97

C

Carne in vitro 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43
Chosica 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68
Cidadania 23, 26

D

Desamparo aprendido 13, 17
Desenvolvimento sustentável 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 25, 26, 32, 34, 69, 70, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 85
Desesperanza 13, 14, 20, 21

E

Ecológico 2, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 108
Educação ambiental 23, 29, 33, 34
Emissões de CO₂ 69, 71, 85
Estratégia 5, 75, 76, 87, 99

F

Fenómeno del niño 56

G

Gerenciamento de tráfego aéreo 69, 71, 72, 73, 74, 81, 83

I

Impactos ambientais 37, 43, 75, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102,

104, 105

Impotencia política 13, 16, 17, 19

L

Lucha política 13, 14, 16, 17, 20, 21

M

Manejo 13, 14, 16, 17, 21, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 79, 102, 106, 108, 110

Manejo emocional 13, 14, 16, 17, 21

P

P.I. 1, 2

Planejamento estratégico 87

Planos de logística sustentável 69, 75

Proteína 36, 38, 53

R

Recursos naturais 4, 26, 36, 37, 69, 70, 71, 74, 79, 81, 89, 102, 110

Riesgo 56, 64, 65, 66

Rios 87, 88, 89, 94, 98, 105

S

Sostenibilidad 47, 55, 56

Suelos 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 61, 62, 64, 65

Sustentabilidade 1, 2, 3, 8, 11, 12, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 69, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 102, 105

Sustentabilidade:


Producción científica e innovación tecnológica



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Sustentabilidade:

Producción científica e innovación tecnológica



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 